Aus dem Medizinschen Institut für Umwelthygiene
an der Universität Düsseldorf

Direktor: Prof. Dr. H.-W. Schlipköter

Das Moderatorkonzept der Belästigung durch Autobahnlärm unter besonderer Berücksichtigung der gesundheitlichen Selbsteinschätzung der Autobahnanlieger

DISSERTATION

Zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin der
Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt
von

Veronika Balke

1983

Aus dem Medizinschen Institut für Umwelthygiene
an der Universität Düsseldorf

Direktor: Prof. Dr. H.-W. Schlipköter

Das Moderatorkonzept der Belästigung durch Autobahnlärm unter besonderer Berücksichtigung der gesundheitlichen Selbsteinschätzung der Autobahnanlieger

DISSERTATION

Zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin der
Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt
von

Veronika Balke

1983

GEDRUCKT MIT GENEHMIGUNG DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

DER DEKAN
GEZ.: PROF. DR. G. ARNOLD

REFERENT
GEZ.: PROF. DR. H.W. SCHLIPKÖTER

KORREFERENT
GEZ.: PROF. DR. DR. G. JANSEN

MEINEN ELTERN

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543915_0020

INHALTSVERZEICHNIS

I.	EINLEITUNG UND THEORETISCHE GRUNDLAGEN	
1.	Fragestellung	1
2.	Literaturexkurs:	
2.1	Der Gesundheitsbegriff	3
2.1.1	Der naturwissenschaftliche Ansatz	3
2.1.2	Der soziologische Ansatz	4
2.1.3	Der psychologische Ansatz	4
2.1.4	Krankheitssymptome	4
2.2	Psychische und soziale Auswirkungen von Krankheit	7
2.3	Krankheit als Stressor	8
2.4	Lärm als Stressor	9
2.4.1	Belästigung durch Lärm	10
2.4.2	Die Bedeutung der Lärmquelle für die Lärmbelästigung	11
2.4.3	Der Autobahnlärm	12
2.4.4	Moderatoren der Lärmbelästigung	13
2.5	Gesundheitliche Beeinträchtigung durch Lärm	14
II.	DAS MODERATORKONZEPT	
1.	Das alternative Streßmodell	16
2.	Das Moderatorkonzept als Erweiterung des Streßmodells	17
2.1	Die sensorische Belästigung	18
2.2	Störung der Zufriedenheit und psychischen Ausgeglichenheit	18
2.3	Störung der Erholung und Entspannung	18
2.4	Störung der Kommunikation	19

III. MATERIAL UND METHODEN

1. Die Untersuchungsgruppe 20

2. Der Fragebogen 22

3. Die Lärmmessung 22

4. Die Auswertungsmethode 24

IV. ERGEBNISSE

1. Die sensorische Belästigung durch Autobahnlärm 27

1.1 Die Bedeutung von objektiven Faktoren:

1.1.1 Zum Einfluß der Lautstärke des Autobahnlärms 27

1.1.2 Zum Einfluß der Entfernung von der Autobahn 31

1.1.3 Zum Einfluß der täglichen Anwesenheit zuhause 32

1.2 Die Bedeutung von subjektiven Faktoren:

1.2.1 Zum Einfluß von Alters- und Sozialstruktur der Autobahnanlieger 34

1.2.2 Zum Einfluß der gesundheitlichen Selbsteinschätzung der Autobahnanlieger 37

A) Psychosomatische (organbezogene) Störungen 41

B) Organische Störungen 42

C) Vegetative (allgemeine) Störungen 44

D) Zur Bedeutung von ausgewählten Einzelsymptomen 46

E) Zur Bedeutung von Durchschlafstörungen 50

F) Zur Bedeutung von Magenbeschwerden 52

G) Zur Bedeutung von Kreislaufbeschwerden 54

H) Zur Bedeutung von Kopfschmerzen, Einschlafstörungen, Konzentrationsschwierigkeiten 56

1.2.3 Zum Einfluß einzelner Persönlichkeitsmerkmale auf die Lärmbelästigung 59

2.	Die Störung der Erholung und Entspannung durch Autobahnlärm	70
2.1	Zum Einfluß der Alters- und Sozialstruktur auf die Störung der Erholung und Entspannung	70
2.2	Zum Einfluß der gesundheitlichen Selbsteinschätzung auf die Störung der Erholung und Entspannung	72
3.	Die Störung der Zufriedenheit und psychischen Ausgeglichenheit durch Autobahnlärm	77
4.	Die Störung der Kommunikation durch Autobahnlärm	78
4.1	Zum Einfluß der Alters- und Sozialstruktur auf die Störung der Kommunikation	78
4.2	Zum Einfluß der gesundheitlichen Selbsteinschätzung auf die Störung der Kommunikation	80
5.	Die Beeinträchtigung der Gesundheit durch Autobahnlärm	86
5.1	Die Bedeutung des Autobahnlärms für das Auftreten von Magenbeschwerden	86
5.2	Die Bedeutung des Autobahnlärms für das Auftreten von Kopfschmerzen	86
5.3	Die Bedeutung des Autobahnlärms für das Auftreten von Kreislaufbeschwerden	89
5.4	Die Bedeutung des Autobahnlärms für das Auftreten von Einschlafstörungen	91
5.5	Die Bedeutung des Autobahnlärms für das Auftreten von Durchschlafstörungen	93
6.	Maßnahmen gegen den Autobahnlärm	95
6.1	Tabletteneinnahme	97
6.2	Lärmdämmung	98
6.3	Politisches Engagement	99
6.4	Umzug	100
V.	DISKUSSION	101

VI. ZUSAMMENFASSUNG 108

VII. ANHANG

1. Variablentransformation 111

2. Tabellen 137

VIII. LITERATURVERZEICHNIS 146

I. EINLEITUNG UND THEORETISCHE GRUNDLAGEN

1. Fragestellung

In dieser Arbeit werden die Daten einer Felduntersuchung des Hygieneinstitutes der Universität Düsseldorf (frühere Veröffentlichung von KASTKA, 1978) für die Entwicklung eines MODERATORKONZEPTES der Belästigung durch Autobahnlärm ausgewertet. Die gesundheitliche Selbsteinschätzung der Autobahnanlieger wurde als Moderator besonders berücksichtigt.

Ziel dieses Konzeptes ist die Darstellung der Lärmbelästigung als multifaktorielles Geschehen, in dem Umweltbelastung, Bewertung der Umwelt durch den einzelnen und auch Persönlichkeitsmerkmale zusammenwirken. Das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Konzept ist auf Seite 2 in Form eines Schemas abgebildet.

Auf einer ersten Stufe wird die Umweltbelastung, d. h. der Autobahnlärm, als exogener Faktor beschrieben. Diese Umweltbelastung ist für jeden einzelnen Autobahnanlieger objektiv meßbar in Form des Schallpegels. Die Höhe der Lärmbelastung wird modifiziert durch die Entfernung der Wohnung von der Autobahn und die Dauer der täglichen Anwesenheit zuhause.

Auf der zweiten Stufe werden diese exogenen Signale vom Empfänger, dem Autobahnanlieger, aufgenommen und verarbeitet. In diesen Prozeß bringt das Individuum seine Persönlichkeitseigenschaften ein:
seinen Gesundheitszustand, seinen Sozialstatus, sowie Geschlecht und Alter, seine Lärmempfindlichkeit und Gewöhnunsbereitschaft.

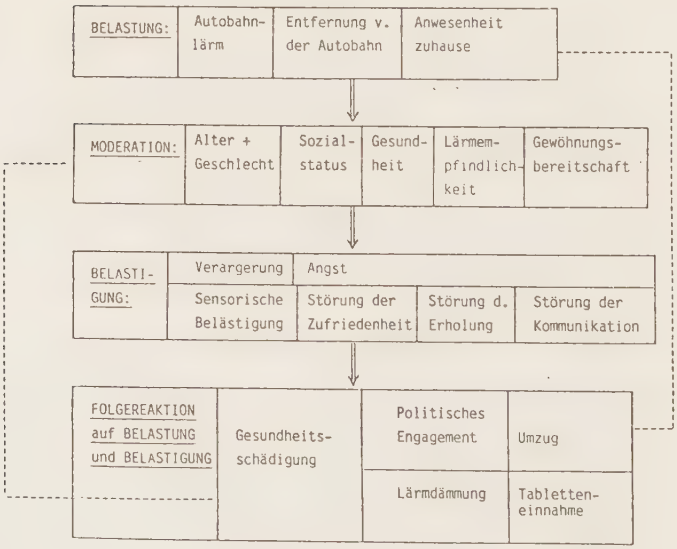
Die dritte Stufe beschreibt die Belästigungsreaktion der Autobahnanlieger. Negative Emotionen auf Autobahnlärm wie Verärgerung und Angst sind akute und unspezifische Reaktionen. Dagegen sind "Störung der Erholung und Entspannung", "Störung der Zufriedenheit und psychischen Ausgeglichenheit", "Störung der Kommunikation" und "sensorische Belästigung" keine kurzfristigen Emotionen sondern Reaktionen, die längerfristig wirken

und sich auch nicht wesentlich ändern, wenn der Reiz an manchen Tagesabschnitten nicht wirkt (Berufstätigkeit, Einkaufsfahrten usw.).

Die vierte Stufe beschreibt die indirekten Lärmfolgen, die einerseits abhängig von den objektiven Faktoren (Autobahnlärm) und andererseits auch von den subjektiven Faktoren (Ärger, Angst) sind. Diese Lärmfolgen sind z. B. Schädigung der Gesundheit, die Bereitschaft Tabletten einzunehmen, Wegzug von der Autobahn.

Im Laufe dieser Arbeit soll das MODERATORKONZEPT (Abb. 1) eine Hilfe sein, den komplexen Vorgang von Umweltbelastung und Reaktion des Menschen zu untersuchen und zu beschreiben.

Abb. 1 : DAS MODERATORKONZEPT



2. Literaturexkurs

2.1 Der Gesundheitsbegriff

Zunächst einmal ist es erstaunlich festzustellen, daß die Begriffe "gesund" und "krank" so gut wie nicht in der Medizin einheitlich definiert worden sind. Dagegen finden sich in der Literatur die verschiedensten Ansätze aus naturwissenschaftlicher, soziologischer und psychologischer Sicht.

2.1.1 Der naturwissenschaftliche Ansatz

Krankheit wird von FEDERHEN (1967) als Abweichung von der Norm definiert:
"Krankheit ist ein regelwidriger körperlicher oder geistiger Zustand, dessen Eintritt entweder die Notwendigkeit der Heilbehandlung des Versicherten oder lediglich seine Arbeitsunfähigkeit oder beides zugleich zur Folge hat."

FREIDSON (1970) schreibt dazu: "Krankheit ist die gestörte Ordnung im Zusammenhang der Glieder des Organismus."

Die "Doktrin spezifischer Ätiologie" (DUBOS, 1959) enthält vor allem drei Elemente:

1. Jede Krankheit besitzt eine spezifische Ursache.
2. Es entsteht eine bestimmte Grundschädigung.
3. Krankheiten gleicher Ätiologie produzieren mehr oder weniger die gleichen klinischen Symptome.

Diese obigen Krankheitsbegriffe sind auf die heutigen klinischen Probleme nur noch begrenzt anwendbar. Vor allem Umwelt- und Streßbelastungen und ihre Auswirkungen sind in diesem naturwissenschaftlichen Ansatz nicht mehr faßbar.

2.1.2 Der soziologische Ansatz

Für die soziologische Forschung gilt der als krank, den die Umwelt als krank definiert.
KOHLHAUSEN schreibt: "Es erscheint unmöglich, eine Grenzfestlegung im Rahmen dieser Frage zwischen -gesund- und -krank-

auch nur einigermaßen befriedigend zu geben. Der vorerwähnte Bezugswert kann nicht allgemein festgelegt, sondern muß an der Einzelperson jeweils immer wieder ermittelt werden."

Diese Aussage verweist uns schon weiter auf den dritten Ansatz.

2.1.3 Der psychologische Ansatz

In diesem Ansatz ist der als krank definiert, der sich selbst als krank bezeichnet.

JASPERS (1946) hat diese Aussage schon früh gemacht: "Der Patient bestimmt, wann er krank ist."

Auch die Definition der Weltgesundheitsorganisation (WHO) kommt diesem Ansatz sehr nahe: "Gesundheit ist der Zustand vollkommenen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens."

Für LANGENMAYR (1980) ist "krank" keine objektive Variable, sondern hängt von den Normen der Person, der Umwelt und der medizinischen Wissenschaft ab.

Diese Definition stimmt auch mit der Ansicht VON FERBERS (1970) überein, der vom Prinzip divergierender Bezugssysteme spricht. Für ihn gewinnt jeder wissenschaftliche Begriff eine neue Bedeutung, je nachdem welches Bezugssystem angewendet wird. Im Falle der Krankheitsdefinition nennt er zumindestens drei öffentliche Bezugssysteme:

1. Die Bewertung durch Ärzte
2. Die Bewertung durch die Krankenversicherung
3. Die Bewertung durch den Betrieb (Arbeitsstelle)

Der vorgestellte psychologische Ansatz entspricht auch der Krankheitsdefinition in dieser Arbeit.

2.1.4 Krankheitssymptome

Es gibt eine Vielzahl von Versuchen, psycho-vegetative Symptome zu ordnen und zu katalogisieren.

THIELE (1966) erläutert, daß beim Krankheitsbild des "psycho-

vegetativen Syndroms" Psychisches, Vegetatives und Somatisches einen einheitlichen, unzertrennbaren Akt der gegenseitigen Beeinflussung bilden. Auch wenn äußerlich mehr die vegetativen Symptome im Vordergrund stehen, so werden sie doch immer von psychischen Erscheinungen wie Unruhe und Angst begleitet. Für THIELE (1966) bedeutet Syndrom ein Zustandsbild, das viele Ursachen haben oder die verschiedensten Krankheiten begleiten kann.

DELIUS und FAHRENBERG (1966) beschreiben die Häufigkeit von psycho-vegetativen Syndromen mit 5 - 10 % der erwachsenen Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland und versuchen eine Einteilung der Symptome nach ihrer Lokalisation, dem Krankheitsverlauf sowie dem Schweregrad bzw. "Krankheitswert" der Symptome.

BIRKMAYER und WINKLER (1951) teilten Krankheitssymptome in allgemeine und örtliche Beschwerden ein.

HOFF (1956) versucht eine Lokalisation der Beschwerden und geht den verschiedenen Ursachen der einzelnen Symptome nach im Sinne differentialdiagnostischer Überlegungen.

VON UEXKÜLL (1960) sieht die Problematik, das funktionelle Syndrom überhaupt zu definieren. Er bezweifelt die Erfüllbarkeit folgender Thesen:

1. Das Beschwerdebild soll das Resultat von Funktionsstörungen sein.
2. Die Funktionsstörungen sollen nicht auf anatomische Veränderungen beruhen.
3. Sie sollen durch seelische, vor allem emotionale Vorgänge ausgelöst und unterhalten sein.

Die ätiologischen Vorstellungen in der Medizin sind in den letzten Jahren anders geworden. An die Stelle von Einzelursachen sind Konstellationen von mehreren Faktoren getreten. Die einzelnen Faktoren können sehr unterschiedliches Gewicht auf der sozialen, psychischen und somatischen Ebene haben.

Aus dem "entweder psychisch oder somatisch", dem "entweder funktionell oder organisch" muß ein "sowohl als auch" werden. Das bedeutet in der Behandlung und Beurteilung der verschiedenen Krankheitsbilder und Symptome eine Komplizierung, kommt aber der Realität des kranken Menschen wesentlich näher.

Alle oben beschriebenen Systematisierungen erleichtern zwar die Differentialdiagnose des Arztes, fassen aber die Symptome nicht im Sinne eines einheitlichen Krankheitsverhaltens zusammen.

Mit der Frage des Gesundheitsverhaltens hat sich PFLANZ (1965) beschäftigt. Er beschreibt zusammenfassend die Konzepte und Hypothesen der nordamerikanischen medizinischen Soziologie:

1. Gesundheitsverhalten kann als konstante und einheitliche Verhaltensweise angesehen werden.
2. Gesundheitsverhalten ist Teil des Gesamtverhaltens der Persönlichkeit.
3. Gesundheitsverhalten ist eine wesentliche Determinante des Verhaltens in bestimmten anderen Bereichen.
4. Gesundheitsverhalten ist vorwiegend im emotionalen Bereich verankert.
5. Gesundheitsverhalten ist vom Wissen in Gesundheitsbelangen abhängig.

Auch KASL und COBB (1964) beschreiben, daß bestimmte Persönlichkeitsmerkmale wie Selbsteinschätzung und Selbstwertgefühl das Gesundheitsverhalten beeinflussen. Sie merken aber auch kritisch an, daß die genauen Beziehungen noch nicht systematisch untersucht sind.

Gesundheitsverhalten und damit die Entscheidung,sich als "krank" zu bezeichnen, ist also ein komplexer Vorgang, der vielfältig im sozialen, kulturellen und emotionalen Bereich der einzelnen Person eingebettet ist.

2.2 Psychische und soziale Auswirkungen von Krankheit

PALMORE und LUIKART (1972) analysierten den Zusammenhang zwischen Gesundheit und Lebenszufriedenheit. Selbsteingeschätzte Gesundheit hatte den größten Einfluß auf die Lebenszufriedenheit. Objektive Kriterien (physiologische und psychologische Tests) zeigten weniger deutliche Zusammenhänge mit der Lebenszufriedenheit.

In einer Übersichtsarbeit kommt ABRAM (1969) zu dem Schluß, daß Krankheit Angst, Depression, Leugnung und Regression auslösen kann.

Die sozialen Auswirkungen hat LANGENMAYR (1980) beschrieben:

1. Der Kranke gerät häufig in Isolation.
2. Die Krankheit erinnert den Kranken an seine Sterblichkeit.
3. Der Kranke ist oft hilflos.
4. Krankheit ist mit sozialen Diskriminierungen verbunden.

DELIUS und FAHRENBERG (1966) beobachteten an Patienten mit psycho-vegetativen Syndromen eine Beeinträchtigung einer wirksamen Anpassung und Auseinandersetzung mit der sozialen Umwelt, dem Lebensplan und dem eigenen Schicksal. Sie berichteten bei diesen Patienten über geringe Alltagsbelastbarkeit, hohe Streßempfindlichkeit und Schlafstörungen.

MOOS (1977) spricht von einer Lebenskrise durch ernste körperliche Krankheiten, deren Bewältigung von drei Faktoren beeinflußt wird:

1. dem persönlichen Charakter
2. der Krankheit selbst
3. der sozio-kulturellen Umwelt

In den Verlauf der Krankheit und in das krankheitsabhängige Verhalten gehen in einem schwer abschätzbaren Maß auch bestimmte primäre Persönlichkeitshaltungen ein. Umgekehrt prägt die Krankheit, vor allem nach jahrelangem chronischen Verlauf, das Persönlichkeitsbild des Kranken. (BRÄUTIGAM und CHRISTIAN, 1981)

2.3 Krankheit als Stressor

Begrifflich ist zu unterscheiden zwischen
Streß = körperlicher oder seelischer Zustand der Belastung
Stressor = der einen Streß erzeugende Faktor (Reiz)
Streßreaktion = die Antwort des Organismus auf den Stressor

SELYE (1946) spricht in seinen Tierversuchen vom Adaptationssyndrom. Unter Exposition gegnüber verschiedenen Noxen kommt es:

1. zum Alarmstadium mit Schockreaktion;
2. zur Abwehrreaktion, auch Resistenz- oder Anpassungsphase genannt;
3. zum Erschöpfungsstadium durch fortdauernde Belastung.

Streß wird in diesem Modell zunächst als überindividueller Reiz aufgefaßt. Im Laufe der Entwicklung der Streßforschung sah man sich gezwungen immer mehr nach der subjektiven Wertigkeit der Stressoren zu fragen.

Im Life-event Fragebogen von HOLMES und RAHE (1967), (übersetzt SCHÜFFEL, 1975), wurde das Ereignis "Krankheit" im Vergleich mit anderen Lebensereignissen gewichtet. Dabei erhielt das Ereignis "Tod des Ehegatten" 100 Punkte und das Ereignis "kleine Gesetzesübertretung" 11 Punkte.Das Ereignis "Persönliche Verletzung/Krankheit" erreichte 53 Punkte.

Ein wesentlicher Nachteil dieser Systematisierung ist aber die fehlende Einschätzung des Ereignisses durch den Betroffenen selbst.

ENGEL (1976) definiert psychologischen Streß als "alle sowohl in der äußeren Umgebung als auch in der betreffenden Person selbst wurzelnden Prozesse, die vom Organismus etwas verlangen oder fordern, dessen Lösung oder Behandlung vom psychischen Apparat Arbeit oder Aktivität erfordert, bevor irgendein anderes System einbezogen oder aktiviert wird."

PAYKEL et al. (1969) betonen die Wichtigkeit von positiver oder negativer Einschätzung des Stressors durch den Betroffenen.

Das Ereignis "Krankheit" ist ein Streßerlebnis wie andere Lebensereignisse auch. Entscheidend für die Bedeutung des Stressors "Krankheit" ist die subjektive Einschätzung des Betroffenen selbst.

Im Rahmen dieser Arbeit stützen sich alle Gesundheitsdaten auf die subjektiven Aussagen der Betroffenen.

2.4 Lärm als Stressor

"Lärm ist ein Schallereignis, das bei betroffenen Personen in der jeweils aktuellen Situation bestimmte beeinträchtigende Wirkungen hervorruft." (SCHRÖDER, 1981)

Ein Schallereignis wird also in dieser Definition zu einem Stressor, wenn Beeinträchtigungen des physischen, psychischen oder sozialen Wohlbefindens auftreten.
Diese Beeinträchtigungen durch Lärm zeigen ausgeprägte inter- und intraindividuelle Unterschiede. Persönliche Eigenschaften haben wesentlichen Einfluß auf die Lärmempfindung, wie z. B.

- Gewöhnungsbereitschaft
- Lärmempfindlichkeit
- generelle Labilität oder Stabilität gegenüber Belastungen
- Einstellung gegenüber der Lärmquelle oder dem Lärmerzeuger.

Die Eigenschaften der aktuellen Situation kann eine Lärmempfindung qualitativ oder quantitativ erheblich beeinflussen, wie z. B.

- die aktuelle Tätigkeit des Betroffenen
- die gesamte Umgebung des Betroffenen
- die aktuelle Intention des Betroffenen (Wunsch nach Erholung oder Konzentration.)

KLOSTERKÖTTER (1968) spricht vom Lärm als emotionalen Streßfaktor.

VON EIFF (1978) betrachtet Lärm wie jeden anderen Streßfaktor; er wirkt nur dann gesundheitsschädlich, wenn er als unangenehmer Reiz erlebt wird.

Das BUNDESGESUNDHEITSAMT (1978) schreibt: "Wie die Streßforschung gezeigt hat, lösen sowohl Lärm als auch Emotionen wie Ärger und Angst u. a. endokrine und kardiovaskuläre Reaktionen aus, z. B. wird dadurch der Katecholaminspiegel erhöht und die periphere Durchblutung verringert."

Lärm und Lärmbelästigung ist in diesem Sinne ein Streßereignis, das sich ganz wesentlich auf die subjektive Einschätzung der jeweils Betroffenen stützt.

In dieser Arbeit werden im weiteren die subjektiven Aussagen der Autobahnanlieger zur Lärmbelästigung untersucht.

2.4.1 Belästigung durch Lärm

Die im Fragebogen aufgeführten Einzelfragen zur Belästigung durch Autobahnlärm (siehe Anhang Seite 127) lehnen sich an die von LINDVALL und RADFORD (1973) gegebene Definition an:

"Belästigung ist ein Gefühl des Unbehagens, welches durch Stoffe oder Umstände hervorgerufen wird, denen negative Auswirkungen auf Individuen oder Gruppen nach Ansicht der Betroffenen oder Wirkungsempfänger zugeschrieben wird."

Dabei spielt vor allem auch die "Aufdringlichkeit" oder "Zudringlichkeit" eine wichtige Rolle (WILSON, 1966).
Schall wird nach HAWEL (1967) nur dann als lästig erlebt, "wenn er von einer Bezugsperson als nicht mit ihren augenblicklichen Intentionen übereinstimmend erlebt wird."

Belästigung äußert sich als Unlust, Verärgerung oder auch in der zweiten Stufe als Störung von Aktivitäten und Intentionen, z. B. Schlaf, Entspannung, Kommunikation. (KLOSTERKÖTTER,1978)

Wie in Kapitel 1 erläutert, ist Belästigung ein multifaktorielles Geschehen und kann nicht in einem einfachen Schema "Reiz führt zu Reaktion" erfaßt werden.
Das eigene Konzept, das eine notwendige Erweiterung dieses Schemas vornimmt, wird in Kapitel II (Seite 16) noch ausführlich erläutert.

2.4.2 Die Bedeutung der Lärmquelle für die Lärmbelästigung

In der Bundesrepublik fühlen sich laut demoskopischen Befragungen rund 40 % der Bürger zeitweise oder dauernd mehr oder weniger stark durch Lärm belästigt, und dies schon über einen Zeitraum von mehr als 20 Jahren prozentual ziemlich gleichbleibend. So ist zumindest aus den immer gleichartigen EMNID-Befragungen aus 1953 bis 1976 kein eindeutiger Trend nach oben oder unten zu erkennen (schriftlicher Bericht von EMNID vom 20. 1. 1977). Die Belästigungsquellen können je nach Region, Baugebiet, ortsüblicher Nutzung und notwendiger Verkehrserschließung recht unterschiedlich sein.Von den Belästigten wurden jedoch immer die Straßenverkehrsgeräusche als Hauptquelle genannt.

Eine in den Jahren 1961 und 1962 durchgeführte Lärmuntersuchung in London (British Noise Report, 1963) sowie eine im Jahr 1972 in der BRD durchgeführte Untersuchung des Statistischen Bundesamtes kommen zu erstaunlichen Übereinstimmungen.

Tab. 1 Lärmstörungen in Abhängigkeit von der Lärmquelle

Lärmquelle	Anteil lärmgestörter Personen in %	
	England 1963	BRD 1972
Straßenverkehr	36	26,5
Fluglärm	9	8,4
Eisenbahnlärm	5	4,8
Industrielärm	4	3,6

BOLT et al. (1969) stellten in Los Angeles, Boston und New York fest, daß der Straßenverkehrslärm an erster Stelle der Lärmbelästigung steht.

HEIMERL und HOLZMANN (1979) untersuchten die unterschiedliche Belästigung durch Eisenbahnlärm und Straßenlärm. Der Schienenverkehrslärm wird gegenüber dem Straßenverkehrslärm als weniger belästigend empfunden, wobei mit steigendem Schallpegel dieser Unterschied geringer wird.
Als wesentliche Gründe können das unterschiedliche Frequenzspektrum sowie der hohe Ruhezeitanteil der Eisenbahn angegeben werden.

2.4.3 Der Autobahnlärm

Autobahnlärm unterscheidet sich in seinem Charakter erheblich von Stadtstraßenlärm. Er zeichnet sich aus durch

- monotones Dröhnen
- tiefe Frequenzen
- unvorhersehbare Impulse

Auf Autobahnlärm reagieren die Menschen empfindlicher als auf Stadtstraßenlärm, wie KASTKA (1979) feststellte. Autobahngeräusche wirken so störend wie 10 bis 14 dB stärker belastete Stadtstraßen. KASTKA beschreibt, daß der höhere Störwert der Autobahngeräusche nicht über höhere Lautheits- oder Intensitätsempfindungen, sondern durch die Empfindung der größeren Dauerhaftigkeit der Geräusche entsteht. Denkbar ist, daß die größere Gleichförmigkeit des Autobahngeräusches, bei dem kaum Pausen entstehen, kausal mit der höheren Belästigungswirkung im Zusammenhang steht.

Im Ergebnisteil der vorliegenden Arbeit zeigt sich ein starker Effekt der Entfernung von der Autobahn auf die Belästigung durch Autobahnlärm. Eventuell ist dieses Ergebnis auf einen gewissen "optischen Effekt" der Autobahn zurückzuführen. Der optische Reiz hat gleiche wenn nicht sogar stärkere Störwirkung als der akustische.

2.4.4 Moderatoren der Lärmbelästigung

Wie in Kapitel 1 schon erläutert, hängt die Belästigung durch Autobahnlärm auch von sozialen Faktoren und Persönlichkeitseigenschaften ab. Also muß die Hypothese gelten, daß bei gleicher Lärmbelastung die Lärmbelästigung der Autobahnanlieger nicht gleich sein kann.
Eine Untersuchung an drei Schweizer Zivilflughäfen (Arbeitsgemeinschaft für sozio-psychologische Fluglärmuntersuchungen, Bern 1971/72) bestätigt, daß es bei gleicher Lärmbelastung ungestörte, leicht gestörte und stark gestörte Individuen gab. Diese Reaktionsunterschiede können mit sogenannten Moderator-Variablen erklärt werden, wie es der Forschungsbericht der DFG (1974) versucht. Moderatoren sind z. B. Alter, Geschlecht, Sozialstatus, Gesundheitszustand sowie Lärmempfindlichkeit.

Im folgenden soll eine Tabelle den Überblick über die Vielzahl der bisherigen Ergebnisse erleichtern.

Tab. 2 Moderatoren der Lärmbelästigung

AUTOR	JAHR	MODERATORVARIABLEN
DFG	1974	Überzeugung der Befragten, daß Lärm gesundheitsschädlich sei.
AUBREE	1973	dto
WANNER	1977	Alter
ISING	1980	Angstbereitschaft
KLOSTERKÖTTER	1968	Persönlichkeitsstruktur, Einstellung zum Lärmerzeuger, Erwartung auf Ruhe; Alter, Krankheit
UMWELTGUT-ACHTEN	1978	Erwartung auf Ruhe; Krankheit, Lärmempfindlichkeit
SCHÖNPFLUG	1978	Angstneigung
LANGDON	1975	Persönlichkeit; Zufriedenheit mit der Wohngegend und den Nachbarn
GRANDJEAN + GILGEN	1965	Persönlichkeit; aktuelle Situation

2.5 Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Lärm

Verkehrslärm ist heute der verbreiteste Umweltstressor (BUHLERT und HECKEL, 1975; ROHRMANN et al., 1978).
Dennoch ist erstaunlich wenig untersucht, inwieweit Lärm die Gesundheit beeinträchtigen kann. Es ist bisher nur nachgewiesen, daß Lärm in hohen Intensitäten zu Schwerhörigkeit führt. Darüber hinaus kann als sicher angesehen werden, daß Lärm Schlafstörungen verursacht (Übersicht in GRIEFAHN et al. 1976) und Rekreation, Kommunikation und Konzentration beeinträchtigt (KLOSTERKÖTTER, 1970).

Anhand neuerer Feld- und Laborstudien zeigten ISING et al. (1980), daß Verkehrslärmbelästigungen mit langzeitigen biochemischen und Kreislaufreaktionen verknüpft sind. Hierbei sind die Zusammenhänge zwischen der direkten Lärmbelastung und den Kreislaufgrößen (Fingerpuls- und Kopfpulsamplitude) nicht so hoch wie die Zusammenhänge zwischen Belästigung und den Kreislaufgrößen. Dieses veranlaßte ISING et al. zu einem Wirkschema, das unserem Moderatorkonzept grundsätzlich entspricht:

MITTELUNGS-PEGEL	⟹ BELÄSTI-GUNG	⟹ HERZSCHLAG FINGERPULS KOPFPULS	⟹ BLUTDRUCK

VON EIFF (1972) sieht die Gefahr, daß die in Laborstudien nachgewiesenen akuten und reversiblen Blutdrucksteigerungen zu chronischen irreversiblen Gefäßveränderungen bzw. zu essentieller Hypertonie mit allen bekannten Begleitrisiken führt.

FINKE et al. (1977) zeigen den Zusammenhang von Lärmbelästigung und Kreislaufwirkungen bei Dauerschallpegeln von 52 bis 78 dB(A).

SCHÖNPFLUG et al. (1978) zeigten Herzfrequenzerhöhungen bei der Arbeit sowie Störungen der Entspannung bei ängstlichen Personen in den Arbeitspausen unter Verkehrslärm bei 55 dB(A).

Die epidemiologische Studie von KNIPSCHILD (1977) zeigt, daß nach fünfjähriger Fluglärmbelastung der chronische Bluthoch-

druck in einem Kollektiv mit etwa 67 dB(A) Belastung signifikant etwa doppelt so häufig ist wie im Vergleichskollektiv mit etwa 55 dB(A) Belastung.

GUSKI (1980) zeigt, daß Kreislaufkomponenten z. T. abhängig vom Mittelungspegel der Verkehrsgeräusche sind, aber jedoch primär von der durch die Verkehrsgeräusche ausgelösten Belästigung. Kreislaufreaktionen auf gewohnten Verkehrslärm erscheinen somit nicht als unmittelbare autonome sondern als indirekte Lärmwirkungen, die durch psychische Prozesse vermittelt und moderiert werden.

Für NEUS (1981) lassen es theoretische Überlegungen und Laborexperimente wahrscheinlich erscheinen, daß Hypertonie durch Lärm nur bei Menschen ausgelöst werden kann, die eine genetische Disposition für Hypertonie haben.

Im Ergebnisteil dieser Arbeit (Seite 86 - 94) wird die Abhängigkeit von Schlafstörungen, Kopfschmerzen, Kreislaufbeschwerden und einigen weiteren Symptomen von Lärmbelastung (Lautstärke des Autobahnlärms) und der subjektiven Lärmbelästigung untersucht. Als weitere Einflüsse werden auch die vorhandenen Schlafstörungen, Kopfschmerzen usw. , die von den Betroffenen nicht auf den Lärm zurückgeführt werden (Vorschädigung), in die Analyse mit einbezogen.

II. DAS MODERATORKONZEPT

1. Das alternative Streßmodell

In Erweiterung konventioneller Streßmodelle, die vom S-R-System (stimulus-response) ausgehen, entwickelten LAZARUS und COHEN (1977) ein alternatives Streßmodell, da für sie die konventionellen Streßmodelle in vielerlei Hinsicht unzulänglich waren:

1. Streßereignisse, wie Unglücke, Katastrophen, Verlusterlebnisse, Krankheit usw. werden häufig nur aufgezählt und werden nicht gewertet nach der Einschätzung des Ereignisses durch den Betroffenen selbst.
2. Streßreaktionen werden häufig gewertet und behandelt als homogene psychologische und physiologische Einheiten ohne Rücksicht auf die Dauer der Belastung.
3. Zeitliche Dimensionen werden zu wenig berücksichtigt.

Das alternative Modell von LAZARUS und COHEN sieht die Verbindung von Umweltstressor und Streßreaktion wechselseitig. Streß ist ein Prozeß, in dem sich das Verhältnis von Umwelt und Person laufend ändert. Folgende Ebenen haben Bedeutung für die Streßreaktion:

1. die Umwelt, die äußeren Gegebenheiten;
2. die psychologische Ebene, auf der die Bedeutung der Umwelt für den Betroffenen entschieden wird;
3. die physiologische Ebene, d. h. die gesundheitliche, körperliche bzw. seelische Konstitution des einzelen.

In der Interaktion dieser Ebenen entsteht nach LAZARUS und COHEN die eigentlich Streßsituation des Menschen, die fünf Kennzeichen hat:

1. Beziehung von zwei Systemen (Umwelt-Mensch)
2. Zusammenspiel von zwei Ebenen (psychologisch-physiologisch)

3. Mechanismen, die vom Individuum zur Streßbewältigung entwickelt werden
4. Veränderung von Umwelt und Person durch die Dauer des Prozesses
5. Die Verbindungen von psychologischen und physiologischen sowie soziokulturellen Faktoren müssen definiert und beschrieben werden.

2. Das Moderatorkonzept als Erweiterung des alternativen Streßmodells

Wie im Schema des Moderatorkonzeptes auf Seite 2 ersichtlich, bilden die exogenen Faktoren die 1. Stufe des Modells. Zu diesen Faktoren gehören die Lautstärke des Autobahnlärms, angegeben im energieäquivalenten Dauerschallpegel "Leq", und die Entfernung der Wohnung von der Autobahn, angegeben in Meter. Die Dauer der täglichen Lärmbelastung wird durch die Anwesenheit der Autobahnanlieger zuhause und der täglichen Arbeitszeit außer Haus errechnet und in Stunden angegeben.
Diese erste Stufe des Moderatorkonzeptes ist analog der ersten Ebene des Streßmodells von LAZARUS und COHEN (1977). Sie entspricht also der "Umwelt" bzw. den "äußeren Gegebenheiten".

Auf der zweiten Stufe, die der psycho-physiologischen Ebene des alternativen Streßmodells entspricht, "reagiert" der einzelne auf den Umweltreiz mit seinem ganz spezifischen individuellen Reaktionsmuster. Es wird beeinflußt und geprägt von sogenannten Moderatoren, wie z. B. Alter, Geschlecht, Sozialstatus, Lärmempfindlichkeit usw.
Die persönliche Zufriedenheit mit dem Gesundheitszustand wird im folgenden Ergebnisteil besonders auf ihre Bedeutung für die Lärmbelästigung untersucht. Dabei dient die Hypothese als Grundlage, daß Krankheiten die Belastbarkeit des Menschen durch Umweltbelastungen verringern.

2.1 Die sensorische Belästigung

Wie schon in Kapitel I (Seite 10) erläutert, lehnen sich die Einzelvariablen des Fragebogens an die von LINDVALL und RADFORD (1973) gegebene Definition an. Die sensorische Belästigung umfaßt Einzelvariablen, wie "fühle mich durch Autobahnlärm gestört" oder "bin unzufrieden mit dem Autobahnlärm". Eine vollständige Aufstellung der Einzelvariablen befindet sich im Anhang (Seite 127).
Die Antworten auf die einzelnen Fragen des Fragebogens werden von der jeweiligen persönlichen, emotionalen Situation der Autobahnanlieger mitgeprägt.

2.2 Störung der Zufriedenheit und psychischen Ausgeglichenheit

Diese Komponente umfaßt Aussagen, wie "Man kommt ungern nach Haus","Autobahnlärm trübt Freude am Spaziergang","Autobahnlärm führt zu Zank und Streit in der Familie". Die vollständige Liste der Einzelvariablen ist im Anhang (Seite 133) ersichtlich.
Im Ergebnisteil wird noch darauf eingegangen werden, daß die Belästigung in diesem Bereich sehr einheitlich in den unteren Kategorien liegt. Es läßt sich nur vermuten, daß offene Aussagen in diesem sehr persönlichen Bereich nicht erwartet werden können.

2.3 Störung der Erholung und Entspannung

In dieser Komponente fließen folgende Aussagen zusammen: "man kann die Fenster nicht öffnen", "Autobahnlärm hindert Entspannung und Feierabendruhe" usw. Die komplette Aufstellung findet sich im Anhang (Seite 129).
Durch die heute größer werdende Freizeit ist gerade diese Stö-

rung von großer Wichtigkeit. Die Energie, die heute von den Menschen zur Bewältigung ihrer Lebensprobleme gefordert wird, ist nicht unerschöpflich sondern erfordert Erholungspausen, um einerseits die "Alarmreaktion" des Körpers (SELYE, 1953) abzubauen und andererseits neue Kraft für weitere Aufgaben zu schöpfen.
Wenn den Menschen diese Erholungspausen unmöglich gemacht werden, wird eine Schädigung der Gesundheit unausweichlich sein (KLOSTERKÖTTER und GONO, 1971).

2.4 Störung der Kommunikation

In dieser Komponente fließen Variablen zusammen, wie z. B. "Autobahnlärm stört Unterhaltung mit Freunden", "man mag keinen einladen", "man muß lauter sprechen" (siehe auch Anhang auf Seite 131).
Auch diese Lärmwirkung hat schwerwiegende Nachteile für den Menschen. Da in den Großstädten die Isolation des einzelnen immer größer wird, ist die Störung der Kommunikation ein direkter Angriff auf das soziale Wohlbefinden des Menschen und hindert ihn, sich gesellschaftlich oder politisch mit anderen zu solidarisieren.

III. MATERIAL UND METHODEN

1. Die Untersuchungsgruppe

Die Befragungsgebiete lagen an folgenden Autobahnen:
- an der A 14 in Krefeld
- an der A 59 in Düsseldorf
- an zwei Stellen der A 46 in Wuppertal.

Die genauen Pläne der Häuseranordnungen an den Autobahnen sind bereits veröffentlicht (KASTKA und BUCHTA, 1978).
Insgesamt wurden 359 Personen befragt, davon waren 177 Männer und 182 Frauen. Tabelle 3 zeigt die Alters-, Geschlechts- und Schichtverteilung in den einzelnen Schallbelastungsbereichen.

Tab. 3 Belastungsunabhängige Merkmale der Probanden in den einzelnen Befragungsgebieten

Leq in dB(A)	entspricht etwa folg. Geräusch	Anzahl der Befragten	davon im Alter in Jahren:						Geschlecht:		soziale Schicht:	
			0-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-	Männer	Frauen	Untersch.	Mittel
50	Flüstern; Auto im Leerlauf	54	0	7	15	7	7	18	31	23	35	6
55	Unterhaltung	25	0	3	4	4	2	12	10	15	18	7
60	in	57	0	11	22	10	6	8	33	24	33	19
62	Zimmerlaut-	26	1	4	5	4	5	7	15	11	12	12
64	stärke	18	0	1	4	7	3	3	3	15	9	5
65	Schallpegel im Innern	68	0	7	19	22	10	10	33	35	23	22
66	eines fahren-	28	0	10	7	7	2	2	15	13	21	5
69	den Autos bei geschlossenen	17	0	14	1	1	0	1	6	11	2	15
70	Fenstern: 2.+3. Gang	47	2	9	12	9	10	5	21	26	27	10
73	s.o. aber 4. Gang	19	0	1	4	1	4	9	10	9	8	3
Spaltensumme:		359	3	67	93	72	49	75	177	182	188	104

Das Befragungskollektiv mit der Lärmbelastung von 65 dB(A) fällt in den weiteren Untersuchungen durch besondere Toleranz gegenüber dem Autobahnlärm heraus. Diese Toleranz läßt sich durch eine hohe Zufriedenheit der Befragten mit ihrer Wohngegend erklären. Während die Mehrzahl der Befragten in den Belastungsgebieten mit 64dB(A) bzw. 66 dB(A) mit ihrer Wohngegend wenig zufrieden waren, gaben die Befragten im Belastungsgebiet von 65 dB(A) mittelmäßige Zufriedenheit mit ihrer Wohngegend an, wie folgende Tabelle zeigt:

Tab. 4 Lärmbelastung und Zufriedenheit mit der Wohngegend

Zufriedenheit mit der Wohngegend	energieäquivalenter Dauerschallpegel		
	64 dB(A)	65 dB(A)	66 dB(A)
wenig	17 94,4%	22 32,8%	17 63%
mittel	1 5,6%	45 67,2%	7 25,9%
sehr	0 0%	0 0%	3 11,1%

Das Befragungskollektiv mit 69 dB(A) Lärmbelastung fällt durch die hohe Anzahl Zwanzigjähriger heraus. Hierbei handelt es sich um ein Studentenwohnheim.

Die soziale Schichtung im Gesamtkollektiv war nicht ausgeglichen. Zur Unterschicht zählten Personen mit Volksschulabschluß mit oder ohne Berufsausbildung. Zur Mittelschicht wurden Personen mit Mittelabschluß,Abitur oder Hochschulabschluß gerechnet. Angehörige der Oberschicht, d. h. Geschäftsführer, Direktoren größerer Unternehmen mit abgeschlossenem Hochschulstudium fanden sich nicht.
188 Personen (52,3 %) sind zur Unterschicht, 104 Personen (28,9 %) sind zur Mittelschicht zu zählen. 31 Personen (8,6 %) machten keine Angabe zur Schulbildung und Berufstätigkeit.

2. Der Fragebogen

Die Fragen waren in den meisten Fällen in standardisierter Form als geschlossene Fragen vorgegeben, d. h. es stand für die Beantwortung ein festgesetztes Kategoriensystem, meistens 5 bis 7 Antwortalternativen zur Verfügung.
Die Befragungen wurden in den Wohnungen der Probanden durchgeführt. Das Interview dauerte in der Regel eine 3/4 Stunde.

3. Die Lärmmessung

Der Schall- oder Lärmpegel wird bestimmt durch den Schalldruck, der normalerweise um mehrere Zehnerpotenzen (10^{12}) schwanken kann. Das menschliche Ohr kann Druckschwankungen im Bereich von (2×10^{-4}) bis 200 mikrobar bzw. dyn/cm^2 wahrnehmen. Deshalb ist es zweckmäßig statt des Zahlenwertes den Logarithmus anzugeben. Der dekadische Logarithmus des Intensitätsverhältnisses (herrschende Schallintensität zur Schallintensität an der Hörschwelle) wird mit BEL bezeichnet:

$$\log \frac{I_1}{I_0} = 2 \log \frac{p_1}{p_0} \text{ BEL}$$

p_1=der am Schallort herrschende Schalldruck in mikrobar

p_0=Bezugsschalldruck von 2×10^{-4} mikrobar

Da die Einheit BEL zu groß ist, wird der 10. Teil, das Dezibel, als Maßeinheit verwendet:

$$L = 10 \log \frac{I_1}{I_0} = 20 \log \frac{p_1}{p_0} \text{ dB}$$

L= Schalldruck in Dezibel

Heute verwendet man die sogenannten bewerteten Lärmpegel (SOUND LEVEL), um die empfundene Lautstärke zu erfassen. Denn ein tiefer Schall (niedrige Frequenz) wird weniger laut als ein hoher Schall (hohe Frequenz) bewertet. Für den bewerteten Lärmpegel wird ein Gesamtschallpegel gemessen, bei dem die tiefsten und

die allerhöchsten Frequenzen herausfiltriert sind. Gewisse Frequenzen im mittleren Bereich dagegen werden entsprechend ihrer wahren Stärke oder sogar etwas stärker bewertet. Man spricht von dB(A), dB(B) oder dB(C) Kurven. Am häufigsten wird die Bewertung nach der dB(A) Kurve verwendet, bei der sich der gemessene Lärmpegel fast proportional zu der subjektiven Hörempfindung verhält.

Der äquivalente Dauerschallpegel ermöglicht es,einen intermittierend schwankenden Schallpegel mit einem während der Zeit T dauernd vorhandenen Lärm hinsichtlich der Störwirkung zu vergleichen. Er ist weitgehend ein Mittelwert der gesamthaft ausgestrahlten Lärmenergie. Der äquivalente Dauerschallpegel (Leq) kann als Integral oder auch direkt aus einer Schallpegelstatistik berechnet werden.

Für die Berechnung gilt die Formel:

$$Leq = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{i} 10^{0,1\, Li} \times t_i \right)$$

T = Beobachtungsdauer

t_i = Verweildauer der des Pegelwertes L_i während der Beobachtungsdauer T

Die Maßeinheit des energieäquivalenten Dauerschallpegels ist dB(A). Eine detaillierte Beschreibung dieser o. g. Maße können bei GRANDJEAN und GILGEN (1965) nachgelesen werden.

In der eigenen Untersuchung erfolgte die Erfassung der Lärmsituation flächenmäßig, so daß sowohl an den vorderen wie auch hinteren Hausfronten der Geräuschpegel erfaßt wurde. Um eine repräsentative Aussage über die Geräuschbelastung für die einzelnen Zeitabschnitte eines 24-Stunden-Tages angeben zu können, sind kontinuierliche 24-Stundenmessungen erforderlich gewesen. Für eine flächendeckende Gräuschbestandsaufnahme ist Zahl der erforderlichen Meßpunkte recht groß. Um den Meßaufwand möglichst gering zu halten, wurden im Einwirkungsbereich der Autobahn nur wenige 24-Stundenmessungen angeordnet und die Ausbreitung im weiteren Einwirkungsbereich dann durch

simultan zu den 24-Stundenmessungen verlaufende Kurzzeitmessungen erfaßt. Die Kurzzeitmessungen hatten eine Dauer von 10 Minuten. Eine genaue Beschreibung der Meßmethode wurde bereits veröffentlicht. (KASTKA und BUCHTA, 1978)

4. Die Auswertungsmethode

Die im Fragebogen erhobenen Einzelvariablen (d. h. Einzelfragen) wurden sinnvoll von Redundanz bereinigt und auf wenige relevante und kanonische Variablen reduziert.
Da metrische Aspekte und Gruppenhomogenitäten für die Ausführung einer Faktorenanalyse eine zu strenge Voraussetzung für rangskalierte Fragebogenvariablen sind (siehe auch Seite 26), wurde die Variablenreduktion auf dem Wege einer logischen Verknüpfung von Ausgangsvariablen zu aggregierten Variablen vorgenommen.
Dieses Verfahren ist logisch nachvollziehbar und wird im Anhang (Seite 111) für jede aggregierte Variable beschrieben. Diese neuen Variablen sind gleichzeitig die Elemente des schematisierten MODERATORKONZEPTES.
Die Antwort auf eine Stammvariable, die aus einer Gruppe von ähnlichen Variablen ausgewählt wurde, bildet den Ausgang der logischen Transformation. Die Antwort auf die Stammvariable wird schrittweise mit den Antworten weiterer Fragebogenvariablen aus dieser Gruppe verglichen. Wichen diese Antworten erheblich von der vorherigen Antwort ab, so erfolgte eine Korrektur im Sinne einer sachlogisch hergeleiteten Transformation.

Beispiel:

Stammvariable ist die Antwort auf die Frage:
"Sind Sie mit Ihrem Gesundheitszustand zufrieden?"

Hatte der Befragte hier mit der Kategorie 4 = sehr zufrieden geantwortet, so mußte er auch die folgenden Fragen im gleichen

Sinne beantwortet haben.

Mit "stimmt sehr" oder "stimmt ziemlich" mußte er auf folgende Fragen geantwortet haben:

1. Im Augenblick geht es mir gesundheitlich blendend.
2. Über Krankheiten kann ich so gut wie gar nicht klagen.
3. Mein augenblicklicher Gesundheitszustand macht mir keine Sorgen.
4. Während der letzten Jahre bin ich meistens gesund gewesen.

Mit "stimmt wenig" oder "stimmt nicht" muß er auf folgende Fragen geantwortet haben:

5. Ich glaube, daß ich gegenüber Krankheiten anfälliger bin als die meisten Menschen.
6. Mit meiner Gesundheit könnte es besser stehen.

Mit"stimmt nicht" muß er geantwortet haben auf:

7. Manchmal habe ich den Verdacht an einer unentdeckten Krankheit zu leiden.

Im Verlauf der Transformation wurde jede Antwort dieser einzelnen synonymen Fragen aus dem inhaltlichen Komplex "Gesundheit" mit der Stammfrage verglichen. Wichen die Antworten erheblich - um mehr als eine Kategorie - von der Antwort auf die Stammvariable ab, so wurde der Befragte in die nächste Kategorie nach oben oder unten eingruppiert, je nach Richtung der Abweichung.
Dieser neue Kategorienwert wird dann in Transformationsprozeß zum neuen Stammvariablenwert, mit dem die jeweils nächste Einzelfrage dann verglichen wird.

Besonders anzumerken ist der hohe Anteil von Antworten im mittleren Skalenbereich der jeweils vorgegebenen Rangskala, in der sich die Probanden selbst einschätzen sollten. Dies bedeutet eine psychische Verzerrung der an sich äquidistant gedachten Skala. Die Scheu der Menschen, sich in Extrempositionen festzulegen, zeigen vor allem die Selbsteinschätzungen zu Persön-

lichkeitseigenschaften, wie z. B. Lärmempfindlichkeit und Verärgerung über Autobahnlärm.

Beispiele:

Lärmempfindlichkeit

nicht:	61 Personen	(17 %)
mittel:	190 Personen	(52,9 %)
sehr:	92 Personen	(25,6 %)

Verärgerung über Autobahnlärm

nicht:	96 Personen	(26,7 %)
mittel:	184 Personen	(51,3 %)
sehr:	78 Personen	(21,7 %)

Die früheren Veröffentlichungen von KASTKA (1977, 1978) stützen sich im wesentlichen auf die Faktorenanalyse.
Die vorher beschriebene Transformation ist im weiteren Sinne analog zur Faktorenanalyse, denn auch hier wird eine große Variablenmenge auf wesentliche aggregierte Variablen reduziert. Die Faktoren der Faktorenanalyse sind aber nicht unbedingt eine "sachlogische Einheit", auch werden die Variablen nicht nach ihrer Bedeutung gewichtet. Es gibt keine "einzige Lösung". Die Faktorenanalyse ist weiterhin nur sinnvoll, wenn über alle Subgruppen von Probanden gleiche Beziehungen zwischen den Merkmalen bestehen (Gruppenhomogenitäten),und wenn die Variablenwerte gleichen Abstand voneinander haben. Im strengen Sinne sind also die Daten dieser Untersuchung nicht geeignet für ein solches multivariates parametrisches Verfahren wie die Faktorenanalyse.

Die von uns aus verwendete Ausnahme für die Anwendung parametrischer Verfahren ist die Regressionsanalyse mit Anteilziffern. Sie setzt die metrische Variable Leq (energieäquivalenter Dauerschallpegel) in Beziehung zu den Antworthäufigkeiten in der Kategorie "sehr belästigt durch Autobahnlärm".

IV. ERGEBNISSE

1. Die sensorische Belästigung durch Autobahnlärm

Die Variable "sensorische Lärmbelästigung" erfaßt Aussagen der Autobahnanlieger zut Störung, Lautheit und Zufriedenheit mit dem Autobahnlärm und gliedert sich in drei Skalenwerte (wenig, mittel, sehr belästigt). Die genauen Einzelvariablen sind im Anhang (Seite 127) aufgeführt.

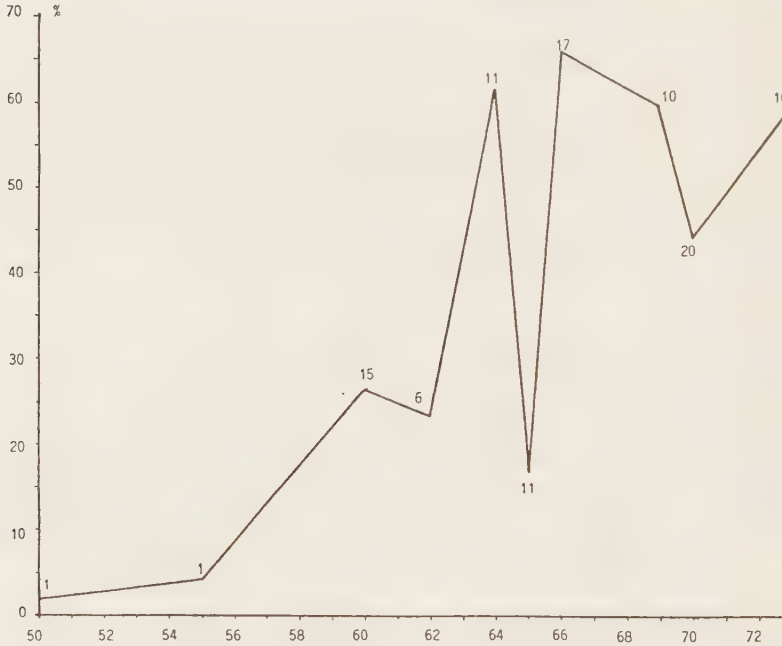
1.1 Die Bedeutung von objektiven Faktoren

Zu den objektiven Faktoren der Lärmbelastung gehören die Lautstärke des Autobahnlärms, angegeben im energieäquivalenten Dauerschallpegel Leq (Maßeinheit dB(A)), die Entfernung der Wohnung von der Autobahn,angegeben in Meter, und die tägliche Dauer der Lärmbelastung, angegeben in Stunden.

1.1.1 Zum Einfluß der Lautstärke des Autobahnlärms

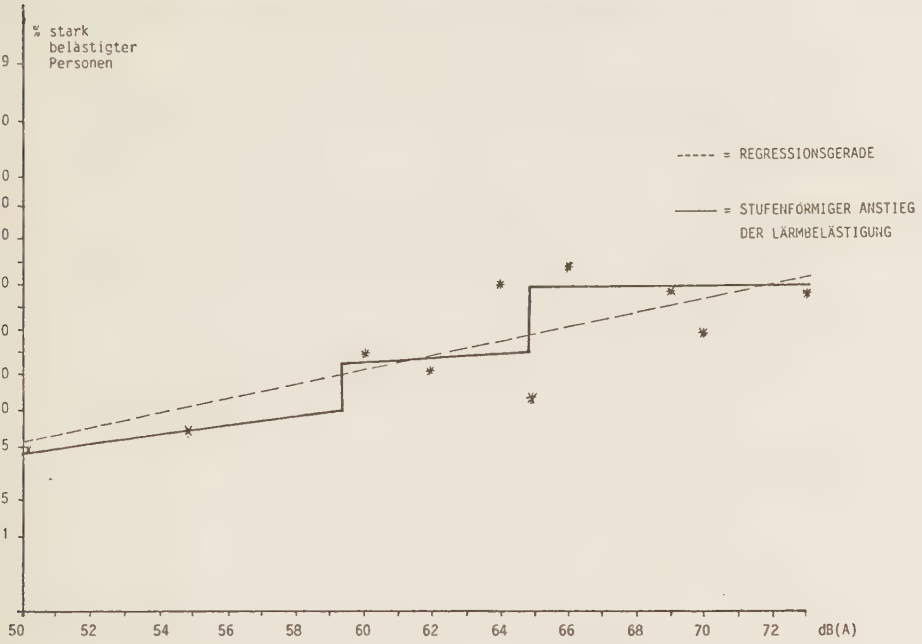
Eine erste Übersicht über die Beziehung zwischen Belastung und Belästigung zeigt Abb. 2 (Seite 28).
Die Reaktion der Autobahnanlieger steigt nicht linear mit der steigenden Belastung an, sondern zeigt einen ersten sprunghaften Anstieg stark belästigter Personen im Belastungsbereich von etwa 62 dB(A).
Der in der Abb. 2 ersichtliche Einbruch der Belästigungsreaktion bei 65 dB(A) läßt sich in dem betreffenden Kollektiv auf die besondere Zufriedenheit mit der Wohngegend zurückführen. (siehe auch Kapitel III,1 Seite 21).

Abb. 2 Prozentanteile stark belästigter Personen in Abhängigkeit vom DAUERSCHALLPEGEL (LEQ)
(Ziffern an den einzelnen Leq-Werten geben die jeweiligen Personenanzahlen an)



Zur genaueren Analyse wurde zwischen den beiden Faktoren Belastung und Belästigung eine REGRESSIONSANALYSE mit Anteilziffern nach der MAXIMUM-LIKELIHOOD-METHODE angewandt. Als Einflußgröße wurde der Leq verwendet, Anteilziffern waren die an einem jeweiligen Leq-Wert sehr belästigten Personen gemessen an der Gesamtzahl Befragter (Prozentangabe).
Es wurden auch mit dieser Methode beträchtliche Abweichungen von der Linearität im Anteil stark belästigter Personen als Funktion des Leq-Wertes beobachtet:
Ab etwa 60 dB(A) Belastung steigt der Anteil stark belästigter Personen sprunghaft an. In diesem Belastungsbereich sind etwa 20 % der Befragten sehr belästigt. Ab etwa 64 dB(A) Belastung sind es schon durchschnittlich 60 % der Befragten. Abb. 3 zeigt die "stufenförmige" Belästigungsreaktion der Autobahnanlieger.

Abb. 3 Regression des Leq als Maß der Lärmbelastung auf die Anteile sehr belästigter Personen (Y-Achse probittransformiert)



Ähnliche Resultate wurden auch von anderen Autoren beschrieben und sind in Tabelle 5 zusammengefaßt.

Tab. 5 Umschlagpunkte für eine steile Zunahme stark gestörter Personen bei verschiedenen Autoren

AUTOR	JAHR	UMSCHLAGPUNKT FÜR EINE STEILE ZUNAHME STARK GESTÖRTER PERSONEN DURCH STRASSENVERKEHRSLÄRM
BRUCKMAYER + LANG	1967	55 - 60 dB(A)
WANNER	1976	62 dB(A)
RUCKER	1975	61 dB(A)
VALLET	1977	65 dB(A)
KASTKA	1977	62 dB(A)

Arbeiten von SYR (1982) über die Belästigung durch Industrielärm ergaben, daß tagsüber der Anteil stark gestörter Personen ab etwa 50 dB(A) ansteigt.
Unsere Untersuchung kann bestätigen, daß der Autobahnlärm damit gegenüber dem Industrielärm im Leq abhängigen Anteil stark gestörter Personen um ungegähr 10 dB(A) nach oben verschoben ist (Schwelle bei Autobahnlärm etwa 60 dB(A)).
Diese Verschiebung ist Ausdruck der spezifischen qualitativeb Merkmale des Industrielärms einerseits und des Autobahnlärms andererseits.

Zur Frage der Abhängigkeit der sensorischen Belästigungsreaktion vom Belastungsmaß leq ergibt eine hochsignifikante Korrelation von

$r = 0{,}45 \quad N = 350 \quad p(r) = 0{,}01\ \%$

Die Reaktionen auf Lärm können allerdings nur zu einem Teil aus dem Schallpegel erklärt werden.

FINKE et al. (1977) kommen zu einer vergleichbaren Korrelation zwischen "akustischen Variablen" und "sozialpsychologischen Gestörtheitsdaten" von

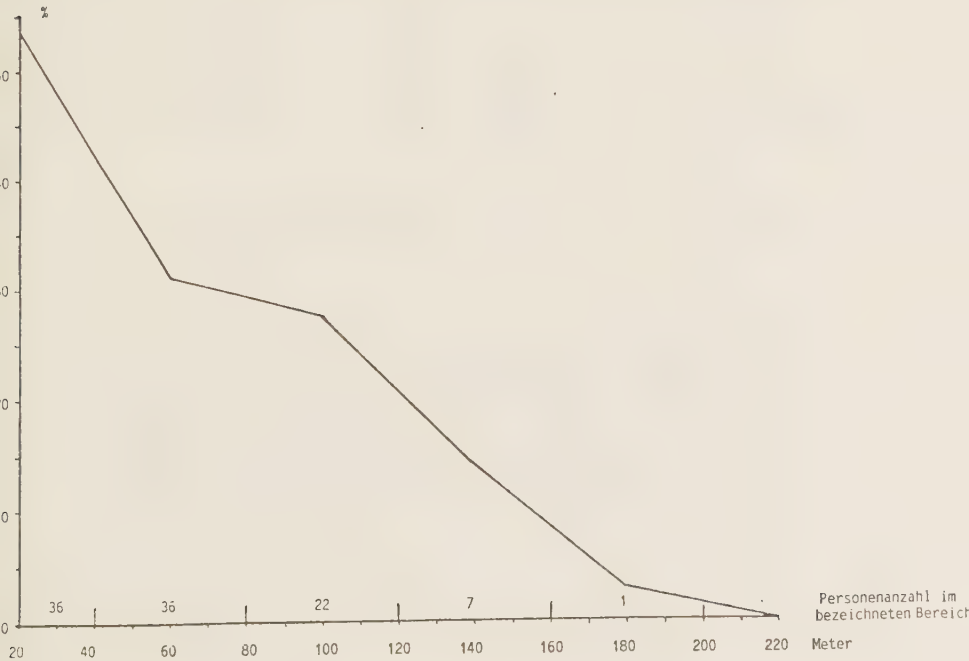
$r = o{,}5 \quad N = 643 \quad p(r) = 0{,}01\ \%$

In der eigenen Untersuchung findet sich ein Anteil von 5 % sehr belästigter Personen im Bereich unter 55 dB(A), was den Erfahrungen in anderen Erhebungen entspricht, daß es immer einen Anteil prinzipiell belästigter Personen gibt. SYR (1982) und GRANDJEAN + GILGEN (1965) kommen auf einen Anteil von etwa 10%.

1.1.2 Zum Einfluß der Entfernung von der Autobahn

Das objektive Maß "Entfernung von der Autobahn" zeigt einen gleichsinnigen Zusammenhang mit der Belästigung durch Autobahnlärm.
Wie Abbildung 4 zeigt, fällt der Anteil stark belästigter Personen linear mit der Entfernung der Wohnung von der Autobahn.
Einen besonders steilen Abfall des Anteils der stark Belästigten ergibt sich ab der Entfernung von 100 m. Hier sind dann noch 25% der Befragten sehr belästigt. Ab 180 m sind es nur noch etwa 3%.

Abb. 4 Prozentanteile stark belästigter Personen in Abhängigkeit der "ENTFERNUNG VON DER AUTOBAHN"



Es ergeben sich hochsignifikante Korrelationskoeffizienten zwischen der Entfernung von der Autobahn und:

dem Belastungsmaß Leq: $r = -0,5$ $N = 359$ $p(r) = 0,01\%$
und
der sensorischen Belästigung: $r = 0,4$ $N = 350$ $p(r) = 0,01\%$

Da aber die Entfernung von der Autobahn kein direktes Maß für die Lärmbelästigung ist, wird im weiteren der energieäquivalente Dauerschallpegel Leq in dB(A) verwendet.

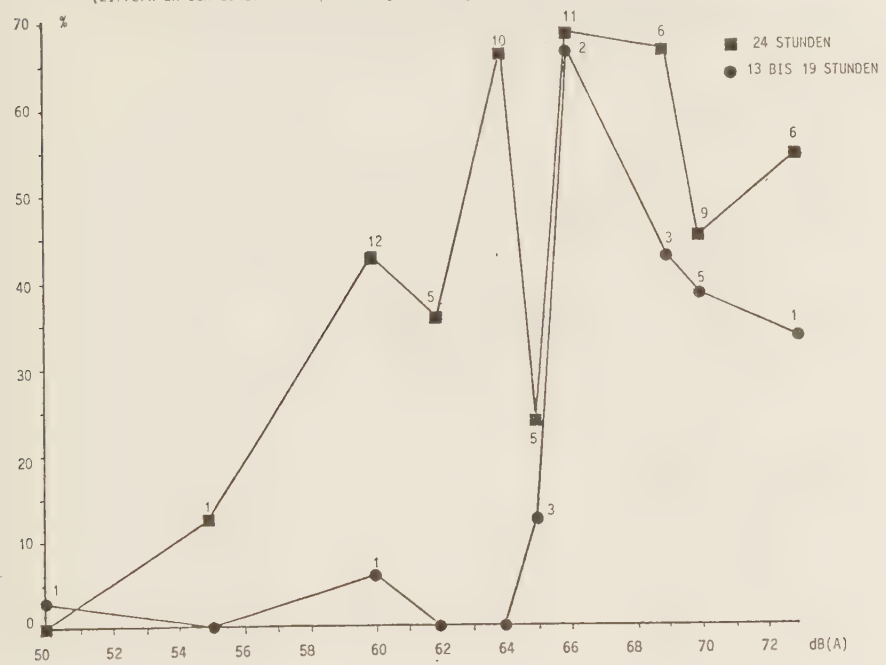
Während die sensorische Belästigung in Abhängigkeit der Entfernung von der Autobahn ein lineares Bild zeigt (Abb.4, S.31), ist bei der Abhängigkeit vom Schallpegel das Belästigungsbild stufenförmig (Abb. 2, Seite 28).
Dies könnte auf den optischen Effekt "Autobahn" zurückgeführt werden. Eventuell werden die optischen Effekte in die Aussagen zur Lärmbelästigung projiziert. Es ist fraglich, ob nicht der optische Reiz den akustischen verstärkt und damit die Störwirkung des Autobahnlärms erhöht.

1.1.3 Zum Einfluß der täglichen Anwesenheit zuhause

Einen ersten Überblick gibt Abbildung 5 (Seite 33), die uns die verstärkte Lärmbelästigung der Autobahnanlieger zeigt, die den ganzen Tag zuhause sind. Die Abbildung macht deutlich, daß in den Lärmbelastungskategorien bis etwa 62 dB(A) die Dauer der Anwesenheit zuhause eine unterscheidende Wirkung hat. In den oberen Belastungsbereichen spielt die Anwesenheitsdauer keine Rolle mehr.

Abb. 5 Prozentanteile stark belästigter Personen in Abhängigkeit der "ANWESENHEIT ZUHAUSE" und dem DAUERSCHALLPEGEL (L

(Ziffern an den einzelnen Leq-Werten geben die jeweiligen Personenanzahlen an)



Der Korrelationskoeffizient der sensorische Lärmbelästigung mit der Anwesenheit zuhause beträgt

$$r = 0{,}4 \quad N = 263 \quad p(r) = 0{,}01\%$$

Die REGRESSIONSANALYSE nach MAXIMUM-LIKELIHOOD ergab, daß es bei einer Belastung von mehr als 64 dB(A) über etwa 12 Stunden etwa die gleiche Anzahl sehr Belästigter gibt, wie bei einer Belastung von 55 dB(A) über den ganzen Tag.
Diese Ergebnisse legen den Schluß nahe, daß sich die beiden Faktoren Lärmstärke und Lärmdauer in ihrer Wirkung ergänzen bzw. addieren.

1.2.1 Zum Einfluß der Alters- und Sozialstruktur der Autobahnanlieger

a) Alter

Ein eindeutiger linearer Zusammenhang zwischen Belästigung und Alter konnte nicht gefunden werden.
Folgende Tabelle zeigt, daß in der Altersklasse der 40 bis 60 jährigen mehr als 40% sehr belästigt sind.

Tabelle 5 Lärmbelästigung und Alter

N = Gesamtzahl in der Altersklasse
n = stark Belästigte in der jeweiligen Altersklasse

Altersklasse	N	n	%
bis 30 J.	69	19	28,8%
31 - 40 J.	92	21	22,8%
41 - 50 J.	69	28	40,6%
51 - 60 J.	46	20	43,5%
über 60 J.	74	14	18,9%
gesamt	350	102	

2i - Test: Fg = 4 2i = 14,4 p = 6%

KULLBACK'S 2i - TEST

Dieser Test dient zur Prüfung von Häufigkeitsverteilungen, die in einer M*N Felder Tafel angeordnet sind. Er läßt im Gegensatz zum CHI - Quadrat - Test auch schwächer besetzte Felder zu.

WANNER et al. (1976) fanden, daß die Fünfzigjährigen am stärksten, nämlich zu einem Drittel, durch Stadtstraßenlärm gestört seien. Außerdem ermittelten sie eine lineare Abhängigkeit der Lärmbelästigung vom Alter.

In der eigenen Untersuchung konnte dieses Ergebnis aufgrund der geringen Belästigung der über Sechzigjährigen nicht bestätigt werden.

b) Geschlecht

Ein Geschlechtsunterschied in der Belästigung konnte nicht gefunden werden, wie folgende Tabelle zeigt.

Tabelle 6 Belästigung und Geschlecht

Belästigt durch Autobahnlärm	Männer	Frauen
wenig	29	29
	16,6%	16,6%
mittel	96	94
	54,9%	53,7%
sehr	50	52
	28,6%	29,7%

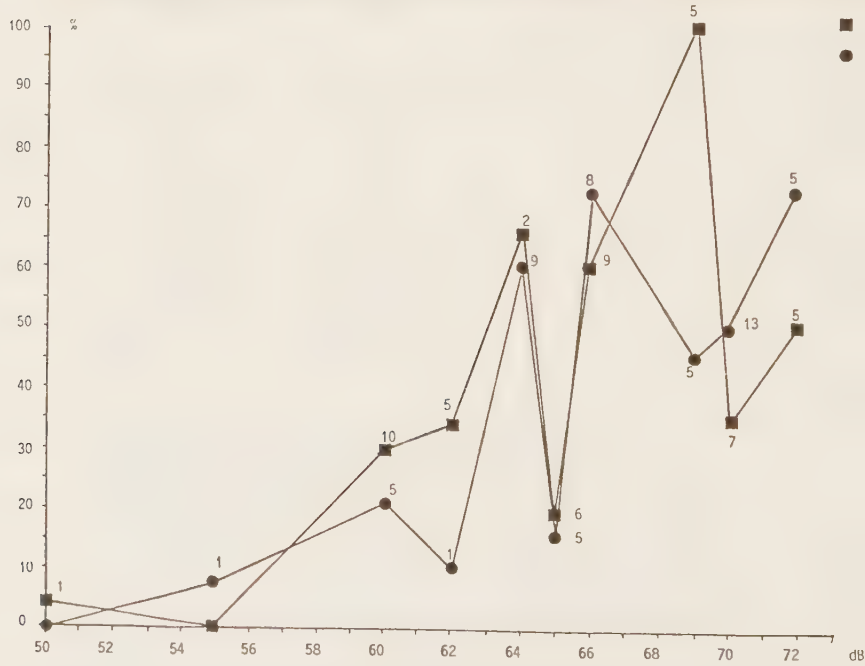
Wie auch Abbildung 6 zeigt, ist der belästigungsabhängige Anteil stark gestörter Personen nicht geschlechtsspezifisch differenziert.

c) soziale Schicht

Zur Bedeutung der sozialen Schicht lassen sich keine eindeutigen Aussagen finden. Grundsätzlich entspricht es den Erwartungen, daß Autobahnanlieger infolge der verminderten Wohnqualität in der Mehrheit den unteren sozialen Schichten angehören.

Im Untersuchungskollektiv fanden sich zu 52,3% (188) Angehörige der unteren und zu 28,9% (104) Angehörige der mittleren sozialen Schicht.
32,4% der unteren Schicht (59 Pers.) und 26,2% der mittleren Schicht (27 Pers.) fühlten sich durch Autobahnlärm sehr belästigt. Damit sind die Angehörigen der unteren sozialen Schicht in etwas stärkerem Maße vom Autbahnlärm betroffen. Die Schichtverteilung ist im Kapitel III,1 (Seite 20) beschrieben.

Abb. 6 Prozentanteile stark belästigter Männer und Frauen in Abhängigkeit vom DAUERSCHALLPEGEL (LEQ)



1.2.2 Zum Einfluß der gesundheitlichen Selbsteinschätzung

Es ist eine alte medizinische Weisheit, daß Kranke vor Lärm geschützt werden müssen, denn vor allem der ungestörte Schlaf hat genesungsfördernde Bedeutung.
Dem entspricht die Tatsache, daß in Kurgebieten die Immissionsrichtwerte niedriger als in anderen Gebieten sind.

Tabelle 7 Immissionsrichtwerte der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm,1968)

a) Gebiete in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind		70 dB(A)
b) Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	tagsüber	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	tagsüber	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
d) Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	tagsüber	55 dB(A)
	nachts	4o dB(A)
e) Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	tagsüber	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tagsüber	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
g) Wohnungen, die mit der Anlage baulich verbunden sind (innen)	tagsüber	40 dB(A)
	nachts	30 dB(A)

Leider ist es uns nicht möglich, den Gesundheitszustand der Autobahnanlieger objektiv festzustellen. Aber in Kapitel 2.1 der Einleitung wurde schon darauf eingegangen, daß der psychologische Gesundheitsbegriff gleichberechtigt neben dem naturwissenschaftlichen Ansatz steht.

In unserer Untersuchung, die sich fast nur auf subjektive Daten aufbaut, ist die subjektive Selbsteinschätzung des einzelnen die Grundlage der Untersuchung von Lärmeinflüssen auf gesundheitliche Beeinträchtigungen.
Folgende Definitionen wurden vorgenommen:

Es gilt der als "krank", der angibt, daß er mit seinem Gesundheitszustand unzufrieden ist (siehe auch Variablenaggregation im Anhang auf Seite 113).

Zusätzlich zu dieser allgemeinen Gesundheitseinschätzung wurden die Autobahnanlieger auch nach speziellen Krankheitssymptomen gefragt. Diese Symptome wurden dann in der Auswertung in drei Gruppen eingeteilt.

Die Problematik der Zuordnung in organische, psychosomatische (organbezogene) und vegetative (allgemeine) Symptomgruppen besteht darin, daß ein Symptom wie z.B. Kopfschmerzen einmal "organische" oder auch " psychosomatische" Ursachen haben kann. Da die psychosomatische Komponente dieses Symptoms aber weitaus häufiger als die organische ist, wurde die Einordnung in die psychosomatische Kategorie vorgenommen.

In gleicher Weise wurde dann mit weiteren Symptomen verfahren:

1. Organische Symptome sind z.B.:

   Rückenschmerzen, Nierenschmerzen, Ohrenschmerzen, Fieber.

2. Psychosomatische (organbezogene) Symptome sind z.B.:

   Herzjagen, Magenbeschwerden, Kopfschmerzen, Kreislaufstörungen.

3. Vegetative (allgemeine) Symptome sind z.B.:

   Depressionen, Weinkrämpfe, allgemeine Nervosität, Müdigkeit

Die genaue Aufstellung, in der alle im Fragebogen erfaßten Symptome in die obigen Symptomgruppen eingeteilt sind, findet sich im Anhang (Seite 115-120).

Die sensorische Lärmbelästigung, d.h. die subjektive Widerspiegelung der Belastung, zeigt deutlichere Beziehungen zum persönlichen Gesundheitszustand des einzelnen als das objektive Maß der Lärmbelastung selbst (Leq).
Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die jeweiligen Korrelationskoeffizienten, die man erhält wenn man rangskalierte gesundheitliche Selbsteinschätzungen mit dem Leq und der ebenfalls rangskalierten sensorischen Lärmbelästigung korreliert.

Tabelle 8 Korrelationen von "Gesundheitsvariablen" mit dem Belastungsmaß "Leq" sowie der "sensorischen Belästigung"

GESUNDHEITSVARIABLEN	BELASTUNGSMASS LEQ			SENSORISCHE BELÄSTIGUNG		
	r*	N	p(r)%	r*	N	p(r)%
ZUFRIEDENHEIT MIT DEM GESUNDHEITSZUSTAND	-0,07	356	5,2	-0,19	347	0,1
ORGANISCHE BESCHWERDEN	0,07	350	7,5	0,08	342	5,6
PSYCHOSOMATISCHE BESCHWERDEN	0,04	351	17,9	0,15	343	0,2
VEGETATIVE BESCHWERDEN	0,07	351	7,3	0,11	343	2

* r = Korrelationskoeffizient nach KENDALL für rangskalierte Variablen

Mit dem Belastungsmaß Leq korreliert keine Gesundheitsvariable. Mit der sensorischen Lärmbelästigung korrelieren Zufriedenheit mit dem Gesundheitszustand, sowie die Angaben zu psychosomatischen und vegetativen Beschwerden.
Organische Gesundheitsstörungen zeigten keinen Zusammenhang mit der sensorischen Lärmbelästigung.

Diejenigen Personen, die sich als wenig zufrieden mit ihrer Gesundheit bezeichneten, waren zu 7,4% wenig, aber zu 37% sehr durch den Autobahnlärm belästigt.
Die sehr mit ihrer Gesundheit Zufriedenen sind in diesen beiden Rängen der Lärmbelästigung zu etwa 20% vertreten.

Tabelle 9 Zufriedenheit mit dem Gesundheitszustand und sensorische Lärmbelästigung

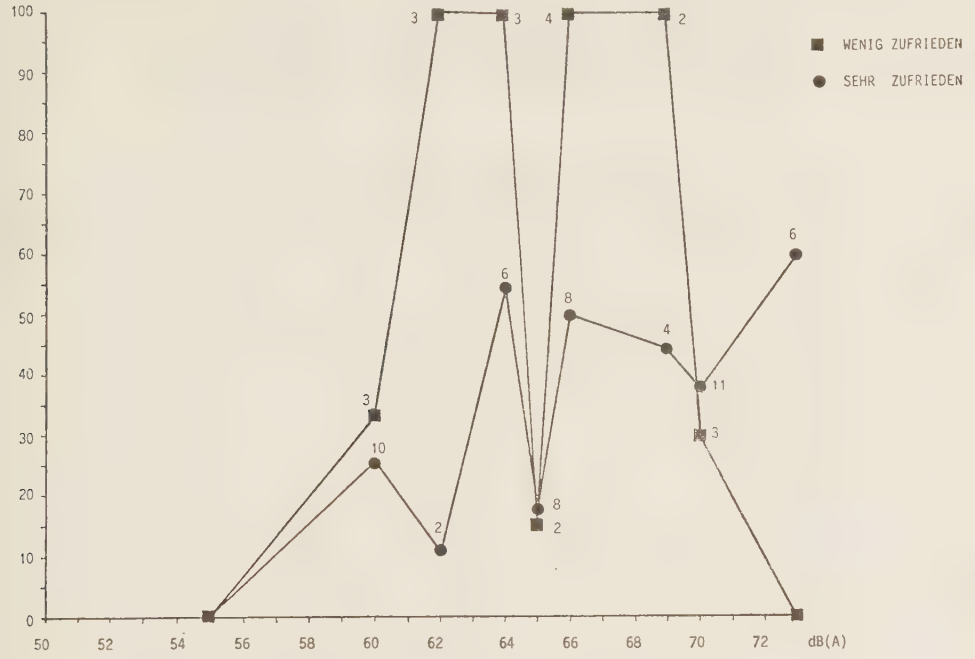
Belästigt durch Autobahnlärm	Zufriedenheit mit der Gesundheit nicht	wenig	mittel	sehr
wenig	0 0%	4 7,4%	5 8,9%	48 20,3%
mittel	0 0%	30 55,6%	27 48,2%	133 56,4%
sehr	1 100%	20 37%	24 42,9%	55 23,3%

2i-Test (Die Spalten nicht und wenig zufrieden wurden zusammengefaßt) :

$2i = 16$ $Fg = 4$ $p = 0,3\%$

Auch die graphische Darstellung der Lärmbelästigungsreaktionen von "Gesunden" und "Kranken" in Abhängigkeit von der Lärmbelastung zeigt die stärkere Belästigung derjenigen, die mit ihrer Gesundheit wenig zufrieden sind.

Abb. 7 Prozentanteile stark belästigter Personen in Abhängigkeit von "ZUFRIEDENHEIT MIT DEM GESUNDHEITSZUSTAND" und dem DAUERSCHALLPEGEL (LEQ) (Ziffern an den einzelnen Leq-Werten geben die jeweiligen Personenanzahlen an)



A) Psychosomatische (organbezogene) Störungen

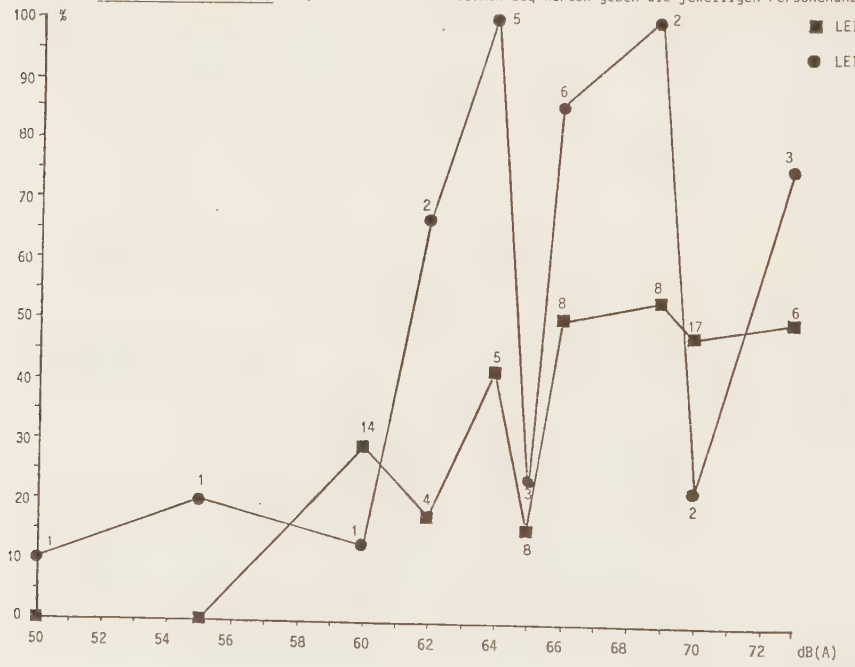
Die Untersuchung der psychosomatischen Beschwerden (Definition siehe Seite 117) auf ihre Bedeutung für die Lärmbelästigung ergab einen leichten Zusammenhang. Folgende Tabelle zeigt, daß diejenigen Personen, die mittelmäßige psychosomatische Beschwerden angeben, auch in höherem Maße durch Lärm belästigt sind als Personen mit geringen psychosomatischen Beschwerden.

Tabelle 10 Psychosomatische Gesundheitsstörungen und sensorische Belästigung

Belästigt durch Autobahnlärm	Leiden unter psychosom. Beschwerden	
	wenig	mittel
wenig	51 18,5%	6 9,1%
mittel	154 56%	34 51,5%
sehr	70 25,5%	26 39,4%
2i-Test: 2i = 6,85	Fg = 2	p = 3,25%

Die folgende Abbildung 8 zeigt deutlich, daß in Abhängigkeit von der Lärmbelastung die psychosomatischen Beschwerden als weiterer Einflußfaktor bzw. Moderator auf die Belästigung wirken.

Abb. 8 Prozentanteile stark belästigter Personen in Abhängigkeit von "PSYCHOSOMATISCHEN SYMPTOMEN" und DAUERSCHALLPEGEL (LEQ) (Ziffern an den einzelnen Leq-Werten geben die jeweiligen Personenanz



B) Organische Störungen

Ein ähnlicher positiver Zusammenhang läßt sich auch bei der Untersuchung der organischen Symptomgruppe (Definition siehe Seite 115) mit der Lärmbelästigung feststellen.

In der folgenden Tabelle sind diejenigen Personen, die in ihrer Gesundheit beeinträchtigt sind, auch am stärksten durch Autobahnlärm belästigt.

Tabelle 11 Organische Gesundheitsstörungen und sensorische Belästigung

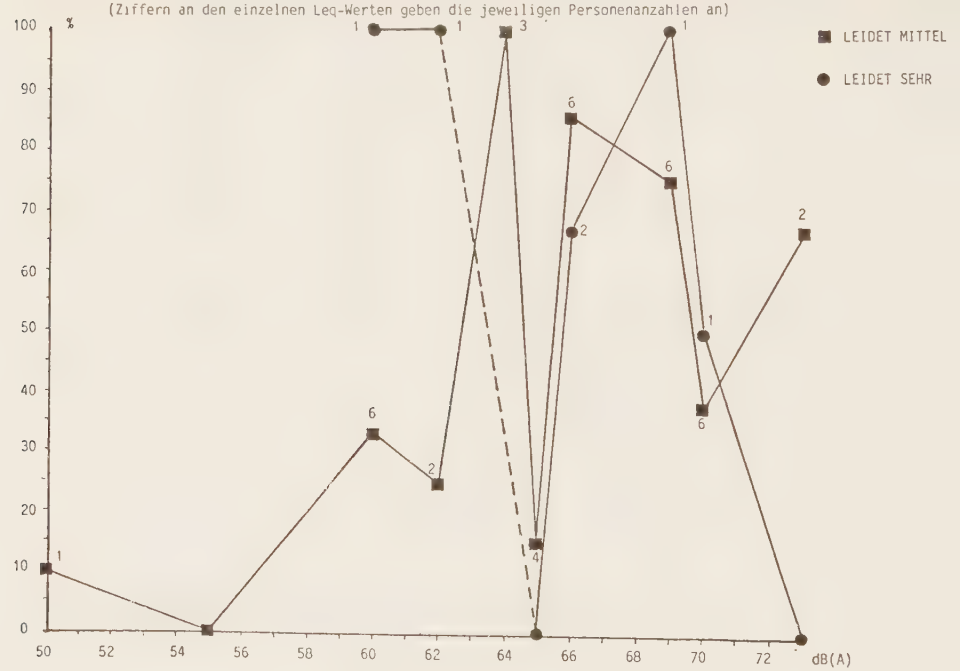
Belästigt durch Autobahnlärm	Leiden an organischen Störungen		
	wenig	mittel	sehr
wenig	38 17,3%	15 14%	3 20%
mittel	126 57,3%	56 52,3%	6 40%
sehr	56 25,5%	36 33,6%	6 40%

$CHI^2 = 3,94$ Fg = 4 p = 41,4%

Die Darstellung der Anteile stark belästigter Personen in Abhängigkeit vom Belastungsmaß Leq ergibt bezüglich des Moderators "Organische Störungen" keine nachweisbaren Unterschiede. (siehe Abbildung 9)

Abb. 9 Prozentanteile stark belästigter Personen in Abhängigkeit von "ORGANISCHEN SYMPTOMEN" und dem DAUERSCHALLPE

(Ziffern an den einzelnen Leq-Werten geben die jeweiligen Personenanzahlen an)



C) Vegetative (allgemeine) Störungen

Auch hier läßt sich der Zusammenhang von vegetativen Störungen (Definition siehe Seite 119) mit der Lärmbelästigung nachweisen, wie Tabelle 12 zeigt.

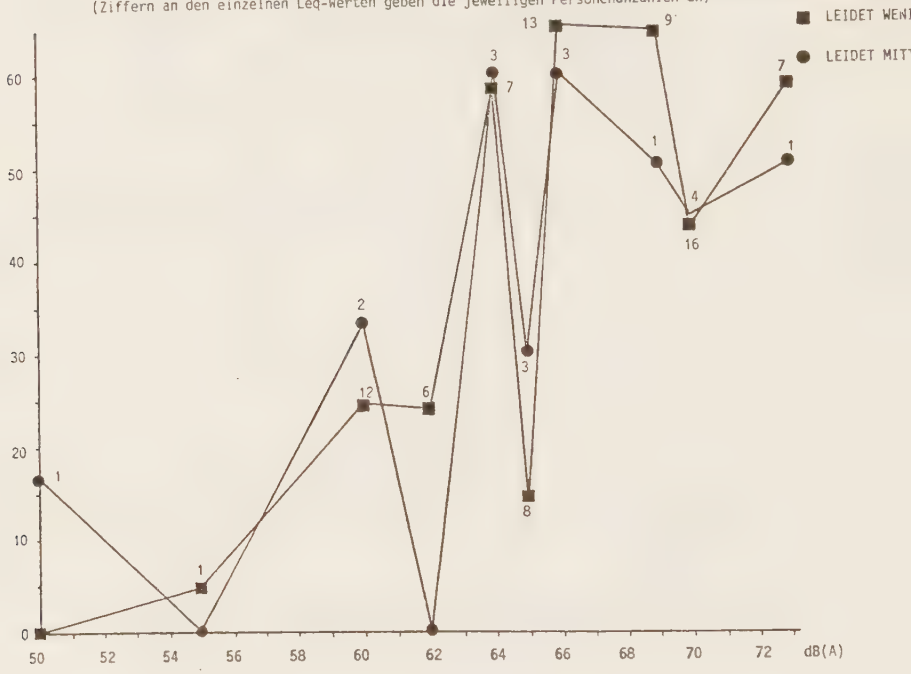
Tabelle 12 Vegetative Gesundheitsstörungen und sensorische Lärmbelästigung

Belästigt durch Autobahnlärm	Leiden unter vegetativen Beschwerden	
	wenig	mittel
wenig	52 17,8%	5 10,4%
mittel	161 55,1%	25 52,1%
sehr	79 27,1%	18 37,5%

2i-Test: 2i = 4,1 Fg = 2 p = 12,9%

Wie in Tabelle 8 (Seite 39) ersichtlich sind die Korrelationen der Gesundheitsvariablen - organische und vegetative Störungen - mit dem Belastungsmaß Leq fast Null. Es besteht also hier kein Zusammenhang.
Die Darstellung der Anteile der stark belästigten Personen in Abhängigkeit vom Belastungsmaß Leq ergibt bezüglich des Moderators "vegetative Gesundheitsstörungen" keine nachweisbaren Unterschiede. (Abbildung 10, Seite 46)

Abb. 10 Prozentanteile stark gestörter Personen in Abhängigkeit von "VEGETATIVEN SYMPTOMEN" und dem DAUERSCHALL
(Ziffern an den einzelnen Leq-Werten geben die jeweiligen Personenanzahlen an)



D) Zur Bedeutung von ausgewählten Einzelsymptomen

In diesem Kapitel wird der Einfluß einzelner Gesundheitsstörungen auf die Lärmbelästigung untersucht. Ausgewählt wurden folgende Symptome:

Schlafstörungen, Magenbeschwerden, Kopfschmerzen, Kreislaufstörungen und Konzentrationsschwierigkeiten.

Dazu wurde die Methode der SCHRITTWEISEN LOGISTISCHEN REGRESSION NACH DEM MODELL VON COX angewandt:
Diese Methode untersucht den Einfluß von kategorialen (z.B. Geschlecht) und/oder intervallskalierten Variablen (z.B. Entfernung von der Autobahn) auf binäre Merkmale (z.B. wenig/sehr belästigt).

Entsprechend teilten wir die Lärmbelästigung in zwei Stufen:

0 = wenig belästigt
1 = sehr belästigt

ein und untersuchten die Effekte der genannten Einflußgröße auf den Anteil wenig belästigter Versuchspersonen.

Das allgemeine Modell erklärt den absoluten Anteil f_i einer Kategorie der binären Zielvariablen aus den mit Regressionskoeffizienten β_i gewichteten Einflußgrößen x_i folgendermaßen:

$$f_i = n_i \times \frac{e^{\beta_0 + \beta_{1_{xi1}} + \beta_{2_{xi2}} + \cdots \beta_{n_{xin}}}}{1 + e^{\beta_o + \beta_{1_{xi1}} + \beta_{2_{xi2}} + \cdots \beta_{n_{xin}}}}$$

n_i ist die Anzahl Beobachtungen für eine bestimmte Kombination von Stufen oder Werten ($x_{i\ j}$).
f_i ist die Häufigkeit, ein Ereignis in Abhängigkeit ausgewählter Einflüsse nicht zu bekommen.

Beispiel: "Kopfschmerz durch Autobahnlärm" in Abhängigkeit von

	Werte:
1. Geschlecht	(1) männlich (2) weiblich
2. Alter	(1) bis 50 Jahre (2) über 50 Jahre
3. Lärmempfindlichkeit	(1) nicht (2) mittel (3) sehr
4. Lärmbelastung	(1) Leq unter 60 dB(A) (2) über 60 dB(A)

Es werden drei Personen ohne Kopfschmerzen von insgesamt elf Personen (acht Personen haben Kopfschmerzen) mit folgender Antwortkombination beobachtet (f_i/n_i = 27,27%):

	Wert	β_i: Regressionskoeffizien
x_1 (Geschlecht)	2 ------	$\beta_1 = 0$
x_2 (Lärmempfindlichkeit)	3 ------	$\beta_2 = -1,048$ $\beta_3 = -0,31$
x_3 (Lärmbelastung)	2 ------	$\beta_4 = -0,6$
x_4 (Altersklasse)	1 ------	$\beta_5 = 0$

Die beiden Einflüsse Geschlecht und Altersklasse wurden nicht in das Modell aufgenommen. Sie haben keinen errechenbaren Zusammenhang mit der Häufigkeit von Kopfschmerzen durch Autobahnlärm.

Erwartet laut oben beschriebener Formel werden:

$$f_{i\ erw.} = 11 \times \frac{e^{1,09 - 1,048 - 0,6}}{1 + e^{1,09 - 1,048 - 0,6}} = 4,0043$$

$$\frac{f_{i\ erw.}}{n_i} = 0,3635 \quad \text{entspricht } 36,35\%$$

Resultat

In die Gleichung aufgenommene Variablen (im Modell verblieben)	Koeffizient β_i	Koeffizient/ Standardabweichung
Lärmbelastung	- 0,6	0,18
Lärmempfind- (1)	- 1,05	0,30
lichkeit (2)	- 0,31	0,28
Konstante β_0	1,09	0,25

Die Güte der Anpassung ($2 \times O \times \ln (O/E)$) ist ein Maß für die Bedeutsamkeit des Einflusses (der Einflüsse, die im Modell verblieben sind), gemessen an den Werten des beobachteten (27%)

und des erwarteten Anteils (36%) der Antwortkombinationen.

Güte der Anpassung: $CHI^2 = 9,9$ $p = 0,97\%$

Die Anpassung ist um so besser, je höher der Wert für p wird.

Der CHI^2 - TEST zur Bewertung der Güte des Modells ist dann ungeeignet, wenn die Besetzung der Faktorenkombinationen (Zellen) kleiner als 5 wird. Aus diesem Grunde ist diese Prüfgröße im nachfolgenden nicht aufgeführt worden.

E) Zur Bedeutung von Durchschlafstörungen für die Lärmbelästigung

Mit der Methode der schrittweisen logistischen Regression nach dem Modell von COX wurde die Abhängigkeit der sensorischen Lärmbelästigung von den Einflüssen Geschlecht, Altersklasse, Lärmempfindlichkeit, Lärmbelastung und Durchschlafstörungen getestet.

In die Analyse wurden 76 Personen einbezogen. 31 Personen waren wenig und 45 Personen sehr durch Lärm belästigt.

Im Modell verblieben als Einflüsse auf die Lärmbelästigung:
Lärmempfindlichkeit, Lärmbelastung und Durchschlafstörungen,wie Tabelle 13 zeigt:

Tabelle 13 Lärmbelästigung in Abhängigkeit von Durchschlafstörungen, Lärmempfindlichkeit und Lärmbelastung

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressionskoeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Lärmbelastung	- 1,5	- 3,86
Lärmempfindlichkeit (1)	- 1,96	- 2,68
(2)	- 0,23	- 0,4
Durchschlafstörungen	- 0,7	- 1,91
Konstante	- 0,13	- 0,25

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Belästigung N=Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Lärm-empf.	Lärm-belast.	Durch-schlafst.
1	3	%	%	Wert	Wert	Wert
0	11	0	7,2	2	2	2
0	2	0	21,4	3	1	2
0	6	0	5,3	3	2	1
0	15	0	1,4	3	2	2
2	4	33,3	24	3	2	2
8	4	66,7	60,6	2	1	2
9	2	81,8	86,3	2	1	1
5	1	83,3	98,6	1	1	1
3	0	100	94,5	1	1	2
1	0	100	78,1	1	2	1
1	0	100	46,6	1	2	2
2	0	100	52,6	3	1	1

Belästigung: (1) wenig (2) sehr
Lärmempfindlichkeit: (1) nicht (2) mittel (3) sehr
Lärmbelastung: (1) bis 60 dB(A) (2) über 60 dB(A)
Durchschlafstörungen: (1) nein (2) ja

Die unteren 4 Zeilen sind unterbesetzt (N unter 5).

Die ersten 4 Zeilen zeigen die Antwortkombinationen für die Personen, die sämtlich durch Autobahnlärm sehr belästigt sind. Sie sind in der Mehrzahl lärmempfindlich, wohnen im Belastungsbereich von mehr als 60 dB(A) und leiden unter Durchschlafstörungen.

Mit der gleichen Methode wurden jetzt die Faktoren getestet, die wiederum Einfluß auf Durchschlafstörungen haben. Es zeigte sich, daß weder Alter, noch Geschlecht, noch Lärmempfindlichkeit im Modell verblieb. Als ein-

zige Variable verblieb die Lärmbelastung (siehe Tabelle 14 im Anhang, Seite 139).
Dieses Resultat unterstreicht die grundlegende Bedeutung der Lärmbelastung für die Lärmbelästigung und für das Auftreten von Durchschlafstörungen.

F) Zur Bedeutung von Magenbeschwerden für die Lärmbelästigung

Die Abhängigkeit der sensorischen Lärmbelästigung wurder mit den gleichen Einflüssen wie im vorherigen Kapitel getestet: Geschlecht, Altersklasse, Lärmempfindlichkeit, Lärmbelastung. Nur das Symptom Durchschlafstörungen wurde durch Magenbeschwerden ersetzt.

In diese Analyse wurden 76 Personen einbezogen.
31 Personen waren wenig und 45 Personen sehr durch Autobahnlärm belästigt.

Im Modell nach COX verblieben als Einflüsse auf die Lärmbelästigung:

Lärmempfindlichkeit, Lärmbelastung und Magenbeschwerden
wie Tabelle 15 zeigt.

Tabelle 15 Lärmbelästigung und Magenbeschwerden

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse		Regressionskoeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Lärmbelastung		- 1,47	- 3,66
Lärmempfindlichkeit	(1)	- 2,5	- 3,1
	(2)	- 0,03	- 0,05
Magenbeschwerden		- 1,0	- 2,42
Konstante		- 0,39	- 0,72

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Belästigung N=Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Lärm-empf.	Lärm-belast.	Magen-beschw.
1	3	%	%	Wert	Wert	Wert
0	11	0	3,3	3	2	1
0	10	0	0,5	3	2	2
1	10	9,1	5,3	2	2	2
1	5	16,7	29,0	2	2	1
5	5	50,0	51,5	2	1	2
2	2	50,0	39,7	3	1	1
2	1	66,7	93,2	1	1	2
12	1	92,3	88,6	2	1	1
6	0	100	99,0	1	1	1
1	0	100	84,2	1	2	1
1	0	100	42,0	1	2	2

Belästigung: (1) wenig (3) sehr
Lärmempfindlichkeit: (1) nicht (2) mittel (3) sehr
Lärmbelastung: (1) bis 60 dB(A) (2) über 60 dB(A)
Magenbeschwerden: (1) nein (2) ja

Die unteren 2 Zeilen sind unterbesetzt (N unter 5).

Die ersten 4 Zeilen (36 Personen sind sehr, 2 Personen sind wenig belästigt) zeigen hohe bzw. mittlere Lärmempfindlichkeit und hohe Lärmbelastung (über 60 dB(A)). Von den 36 Personen, die sehr belästigt sind, haben 20 Personen auch Magenbeschwerden.
Im unteren Bereich der Tabelle (Zeile 5 bis 9) befinden sich in der Mehrzahl "Gesunde".

In hohem Maße klagen jüngere Menschen über Magenbeschwerden (siehe Tabelle 16 im Anhang auf Seite 139).

G) Zur Bedeutung von Kreislaufbeschwerden für die Lärmbelästigung

Die Bedeutung der Kreislaufbeschwerden für die Ausprägung der sensorischen Lärmbelästigung wurde mit weiteren Einflüssen nach der Methode der schrittweisen logistischen Regression getestet. Weitere Einflüsse waren: Geschlecht, Alter, Lärmempfindlichkeit, Lärmbelastung.

In die Analyse wurden 76 Personen einbezogen. 31 Personen waren wenig, 45 Personen sehr durch Autobahnlärm belästigt.
Im Modell nach COX verblieben als Einflüsse auf die Lärmbelästigung nur noch Lärmbelastung und Kreislaufbeschwerden,wie die Tabelle 17 zeigt.

Tabelle 17 Lärmbelästigung und Kreislaufbeschwerden

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressions-koeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Lärmbelastung	- 1,9	- 4,66
Kreislaufbeschwerden	- 0,9	- 2,14
Konstante	- 0,28	- 0,8

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Belästigung N= Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Lärm-belast.	Kreislauf-beschw.
1	3	%	%	Wert	Wert
1	26	3,7	4,4	2	2
3	10	23,1	21,7	2	1
17	8	68,0	67,3	1	2
10	1	90,9	92,6	1	1

Belästigung: (1) wenig (3) sehr
Lärmbelastung: (1) bis 60 dB(A) (2) über 60 dB(A)
Kreislaufbeschwerden: (1) nein (2) ja

An der Spitze der Tabelle (26 Personen = 96,3% sind sehr belästigt) sind alle Befragten im hohen Leq-Belastunsbereich (über 60 dB(A)) und leiden unter Kreislaufstörungen.
Die letzte Zeile der Tabelle (10 Personen = 91% sind nicht durch Lärm belästigt) zeigt einen niedrigen Belastungsbereich und keine Kreislaufstörungen.

Über Kreislaufbeschwerden klagen vor allem Frauen und ältere Menschen (siehe Tabelle 18 im Anhang auf Seite 140).

H) Die Bedeutung von Kopfschmerzen, Einschlafstörungen und Konzentrationsschwierigkeiten für die Lärmbelästigung

Diese drei Symptome werden zusammen genannt, da sie alle drei KEINEN ZUSAMMENHANG mit dem Ausmaß der Lärmbelästigung aufwiesen.
Im Modell nach COX verblieben von den Einflüssen: Geschlecht, Altersklasse, Lärmempfindlichkeit, Lärmbelastung jeweils nur die Einflußfaktoren:

Lärmempfindlichkeit und Lärmbelastung

Die Tabelle 19 zeigt die genauen Werte.

Tabelle 19 Lärmbelästigung und Lärmempfindlichkeit sowie Lärmbelastung

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse		Regressionskoeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Lärmbelastung		- 1,47	- 4,0
Lärmempfindlichkeit	(1)	- 1,9	- 2,77
	(2)	- 0,29	- 0,52
Konstante		- 0,17	- 0,35

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Belästigung N=	Personen	beob. Anteil	erw. Anteil	Lärm-empf.	Lärm-belast.
1	3	%	%	Wert	Wert
0	21	0	2,8	3	2
2	15	11,7	12,6	2	2
2	2	50,0	35,3	3	1
17	6	73,9	73,3	2	1
8	1	88,9	97,0	1	1
2	0	100	63,3	1	2

Belästigung: (1) wenig (3) sehr
Lärmempfindlichkeit: (1) nicht (2) mittel (3) sehr
Lärmbelastung: (1) unter 60 dB(A) (2) über 60 dB(A)

Die unterste Zeile ist unterbesetzt (N kleiner 5).

Die oberste Zeile der Tabelle (26 Personen = 100% sind sehr belästigt) zeigt hohe Lärmempfindlichkeit und hohe Lärmbelastung. Die zweite Zeile zeigt weiterhin hohe Lärmbelastung und mittlere Lärmempfindlichkeit. Am Ende der Tabelle (8 Personen = 89% sind wenig belästigt) steht geringe Lärmempfindlichkeit und geringe Lärmbelastung.

Die Analyse der Einflüsse von Alter, Geschlecht, Lärmempfindlichkeit und Lärmbelastung auf die Ausbildung o. g. Symptome zeigt folgende Ergebnisse (nach der schrittweisen logistischen Regression von COX):

Über Kopfschmerzen klagen vor allem jüngere Menschen und Frauen (Tabelle 20 im Anhang Seite 141). Einschlafschwierigkeiten ist ein Problem besonders der

Frauen (Tabelle 21 im Anhang, Seite 141). Konzentrationsschwierigkeiten geben die Personen im hohen Leq-Belastungsbereich an (Tabelle 22 im Anhang, Seite 142).

1.2.3 Zum Einfluß einzelner Persönlichkeitsmerkmale auf die sensorische Lärmbelästigung

Im folgenden zeigt die Tabelle 23 die Korrelationen zwischen ausgewählten subjektiven Merkmalen (modererenden Persönlichkeitsfaktoren) und der Lautstärke des Autobahnlärms sowie der sensorischen Belästigung.

Tabelle 23 Korrelationen von "Persönlichkeitsfaktoren" mit dem Belastungsmaß "Leq" und der "sensorischen Belästigung"

PERSÖNLICHKEITSFAKTOREN	BELASTUNGSMASS LEQ			SENSORISCHE BELÄSTIGUNG		
	r*	N	p(r)%	r*	N	p(r)%
VERÄRGERUNG	0,25	358	0,1	0,51	349	0,1
ANGSTBEREITSCHAFT	0,25	359	0,1	0,42	350	0,1
LÄRMEMPFINDLICHKEIT	0,15	343	0,1	0,34	335	0,1
GEWÖHNUNGSBEREITSCHAFT	-0,13	252	0,6	-0,32	245	0,1
EINSCHÄTZUNG DER GESUNDHEITSSCHÄDLICHKEIT DES AUTOBAHNLARMS	0,17	358	0,1	0,33	349	0,1

* r = Korrelationskoeffizient nach KENDALL für rangskalierte Variablen

a) Die Bedeutung der Verärgerung über Autobahnlärm

Mit dem Fragebogen wurden zwei Fragen bezüglich der "Verärgerung über Autobahnlärm" vorgelegt. Sie bezogen sich auf den Zeitpunkt und die Zeitdauer der Verärgerung der Autobahnanlieger über der Autobahnlärm (siehe auch im Anhang, Seite 125).
Wie aus der Tabelle 23 ersichtlich, ist der Zusammenhang zwischen den beiden Variablen Belästigung bzw. Verärgerung größer als der Zusammenhang zwischen der objektiv gemessenen Belastung mit der subjektiven Belästigung. Dies läßt auf die große Bedeutung der Mo-

deratoren schließen.
56% derjenigen Personen, die über Autobahnlärm sehr verärgert sind, sind auch sehr belästigt. Von den Nicht-Verärgerten sind es nur 3,2%, wie folgende Tabelle zeigt.

Tabelle 24 Verärgerung und sensorische Belästigung

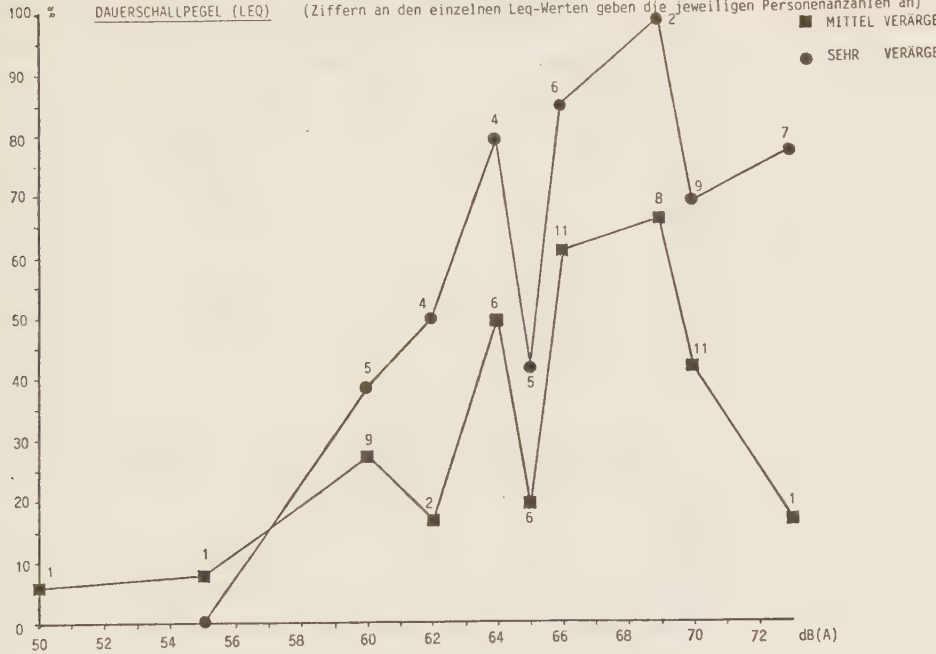
Belästigt durch Autobahnlärm	Verärgerung über Autobahnlärm		
	nicht	mittel	sehr
wenig	48 51,1%	10 5,6%	0 0%
mittel	43 45,7%	114 63,3%	33 44%
sehr	3 3,2%	56 31,1%	42 56%

$CHI^2 = 139,1$ Fg = 4 p = 0%

In der graphischen Darstellung der Lärmbelästigungsreaktion der Verärgerten und Nicht-Verärgerten in Abhängigkeit des Belastungsmaßes Leq zeigt sich ein deutlicher Unterschied (siehe Abbildung 11, Seite 61).

Die Verärgerung hängt zwar auch mit der Lautstärke des Autobahnlärms zusammen, ist aber immer von der persönlichen Konstitution abhängig und entspricht damit in ihrer Wechselwirkung von Umwelt und Persönlichkeit unserem Moderatorkonzept.
Für ISING et al. (1980) ist Lärm ein Stressor, wenn er als unangenehm erlebt wird, während KLOSTERKÖTTER (1968) die psychologische Lärmwirkung "Ärger" als Wegbereiter von vegetativen Störungen sieht, die zu behandlungsbedürftigen Krankheiten führen können.
Die psychologische Ebene, auf der die Bedeutung des Umweltreizes entschieden wird, ist für die Belästigung sicher ebenso wichtig wie der Umweltreiz selbst.

Abb. 11 Prozentanteile stark belästigter Personen in Abhängigkeit von "VERÄRGERUNG ÜBER AUTOBAHNLÄRM" und dem DAUERSCHALLPEGEL (LEQ) (Ziffern an den einzelnen Leq-Werten geben die jeweiligen Personenanzahlen an)



b) Die Bedeutung der Angstbereitschaft der Autobahnlieger

Bedrohungsassoziationen korrelieren signifikant mit der Stärke der Belästigungsreaktion und in geringerem Maße, aber auch signifikant mit dem Belastungsmaß Leq (siehe auch Tabelle 23 auf Seite 59).
Von den Personen, die sich durch Autobahnlärm bedroht fühlen, geben auch 39,8% an, durch den Lärm sehr belästigt zu sein. Diejenigen, die sich nicht bedroht fühlen, sind nur zu 9,7% sehr belästigt, wie folgende Tabelle 25 (Seite 62) zeigt.

Tabelle 25 Angstbereitschaft und sensorische Lärmbelästigung

Belästigt durch Autobahnlärm	Angstbereitschaft Ja	Nein
wenig	12 5,3%	46 37,1%
mittel	124 54,9%	66 53,2%
sehr	90 39,8%	12 9,7%

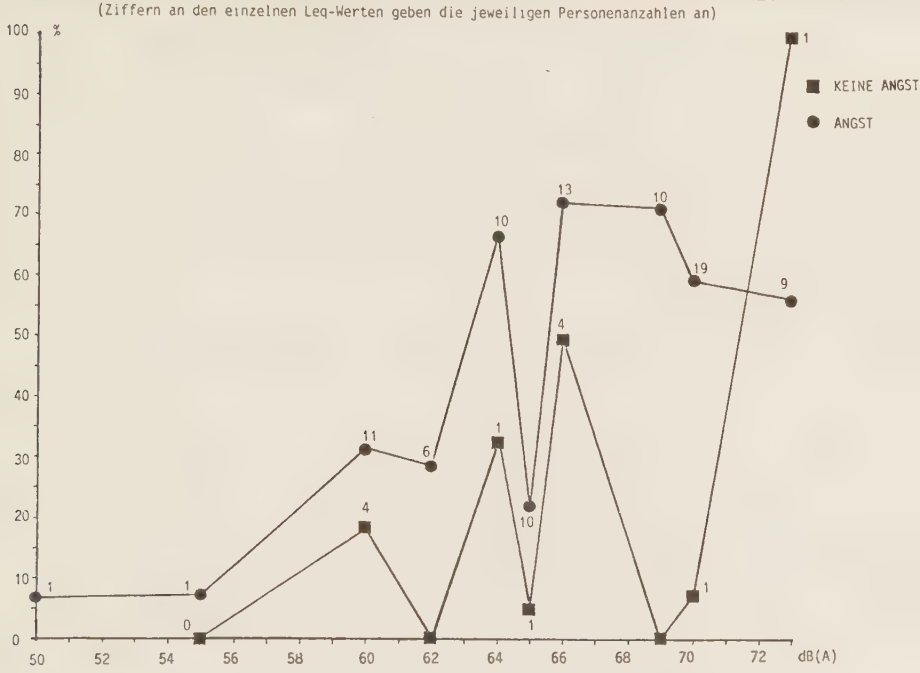
$CHI^2 = 73,8$ Fg = 2 p = 0%

Die hochsignifikant unterschiedliche Reaktion der "Verängstigten" und "Nicht-Verängstigten" ist ein Ergebnis, das besonders unser Moderatorkonzept unterstützt.
Durch die Umweltbelastung "Lärm" werden negative Emotionen hervorgerufen. Die Stärke dieser Emotionen hängen wesentlich von der einzelnen betroffenen Persönlichkeit aber auch vom Umweltreiz ab.

Ängstliche Personen fallen besonders durch die Tendenz zum Hervorbringen von beunruhigenden Gedanken auf (SARASON, 1975). Dadurch erhöht sich ihre subjektive und objektive Anspannung in Ruhesituationen. Die Belästigungsschwelle wird eher überschritten als bei anderen, nicht ängstlichen Personen. Die Bedeutung von negativen Emotionen als Wegbereiter vegetativer Störungen wird heute nicht mehr bestritten (VON EIFF, 1972).

Abbildung 12 (Seite 63) zeigt die unterschiedliche Reaktion der "Verängstigten" und "Nicht-Verängstigten" in Leq Abhängigkeit.

Abb. 12 Prozentanteile stark belästigter Personen in Abhängigkeit von "ANGST" und dem DAUERSCHALLPEGEL (LEQ)
(Ziffern an den einzelnen Leq-Werten geben die jeweiligen Personenanzahlen an)



Im Gesamtkollektiv zeigen 226 Personen (65,3%) Bedrohungsassoziationen durch Autobahnlärm, wobei Männer und Frauen gleich reagieren.

Im Vergleich mit den "Nicht-Bedrohten" sind die "ängstlichen Personen":

weniger zufrieden mit ihrer Gesundheit und leiden mehr an organischen, psychosomatischen und vegetativen Störungen. Gleichzeitig sind sie

- lärmempfindlicher,
- weniger gewöhnungsbereit und
- nehmen eher Tabletten als die "Nicht-Bedrohten".

(siehe auch Tabellen 26 - 33 im Anhang, Seite 143f)

c) Die Bedeutung der Lärmempfindlichkeit und Gewöhnungsbereitschaft der Autobahnanlieger

Beide Moderatoren korrelieren mit der Lärmbelästigung etwa im gleichen Maße signifikant wie auch mit dem Belastungsmaß Leq. Sie hängen auch unmittelbar voneinander ab, ($r=-0,36$, $N=240$, $p=0,1\%$), d. h. die besonders Lärmempfindlichen sind auch wenig gewöhnungsbereit.
Die Lärmempfindlichen und wenig Gewöhnungsbereiten sind auch in höherem Maße durch Autobahnlärm belästigt als andere Autobahnanlieger.
Die beiden folgenden Tabellen zeigen die signifikant unterschiedlichen Reaktionen:

Von den Lärmempfindlichen sind 53,8% auch sehr durch Autobahnlärm belästigt, aber nur 5% der Nicht-Lärmempfindlichen.

Von den Nicht-Gewöhnungsbereiten sind 35,5% sehr belästigt, aber nur 8,8% der Gewöhnungsbereiten.

Tabelle 34 Lärmempfindlichkeit und sensorische Lärmbelästigung

Belästigt durch Autobahnlärm	Lärmempfindlichkeit		
	nicht	mittel	sehr
wenig	18 30%	33 17,9%	6 6,6%
mittel	39 65%	108 58,7%	36 39,6%
sehr	3 5%	43 23,4%	49 53,8%

$CHI^2 = 51,4$ $Fg = 4$ $p = 0\%$

Tabelle 35 Gewöhnungsbereitschaft und sensorische Lärmbelästigung

Belästigt durch Autobahnlärm	Gewöhnungsbereitschaft		
	nicht	mittel	sehr
wenig	16 11,6%	17 23,3%	15 44,1%
mittel	73 52,9%	49 67,1%	16 47,1%
sehr	49 35,5%	7 9,6%	3 8,8%

$CHI^2 = 35$ Fg = 4 p = 0%

Eine graphische Darstellung in Leq-Abhängigkeit findet sich in den Abbildungen 13 und 14 (Seite 66).

Die Korrelationskoeffizienten der Variablen "Lärmempfindlichkeit" und "Gewöhnungsbereitschaft" mit der sensorischen Lärmbelästigung und dem Belastungsmaß Leq sind aus Tabelle 23 (Seite 59) ersichtlich.

Dabei korrelieren die subjektiven Maße "Lärmbelästigung" und "Lärmempfindlichkeit" sowie "Gewöhnungsbereitschaft" stärker als die genannten Moderatoren mit dem objektiven Maß "Leq".

Abb.13 Prozentanteile stark belastigter Personen in Abhangigkeit von "GEWOHNUNGSBEREITSCHAFT" und dem DAUERSCHALLPEGE

(Ziffern an den einzelnen Leq-Werten geben die jeweiligen Personenanzahlen an)

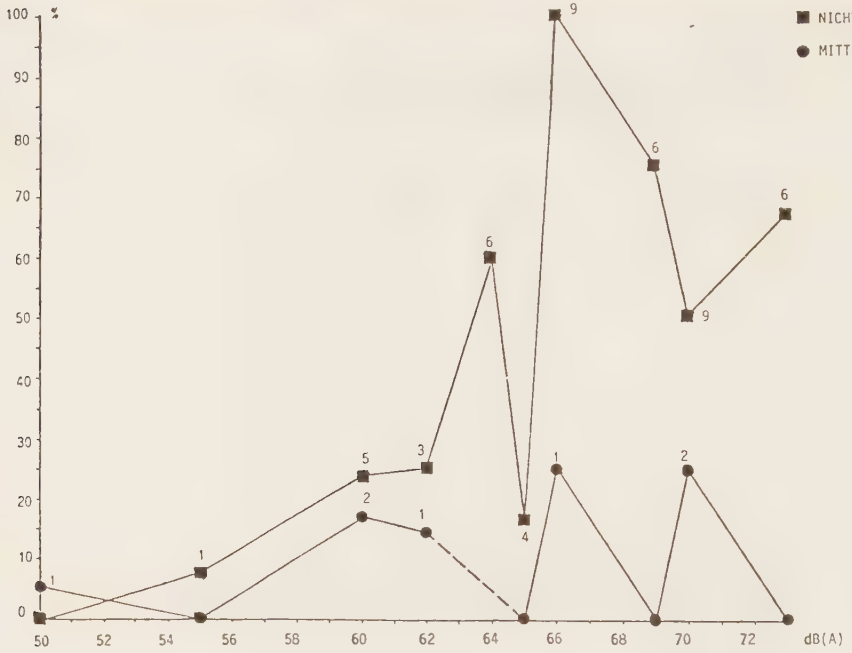
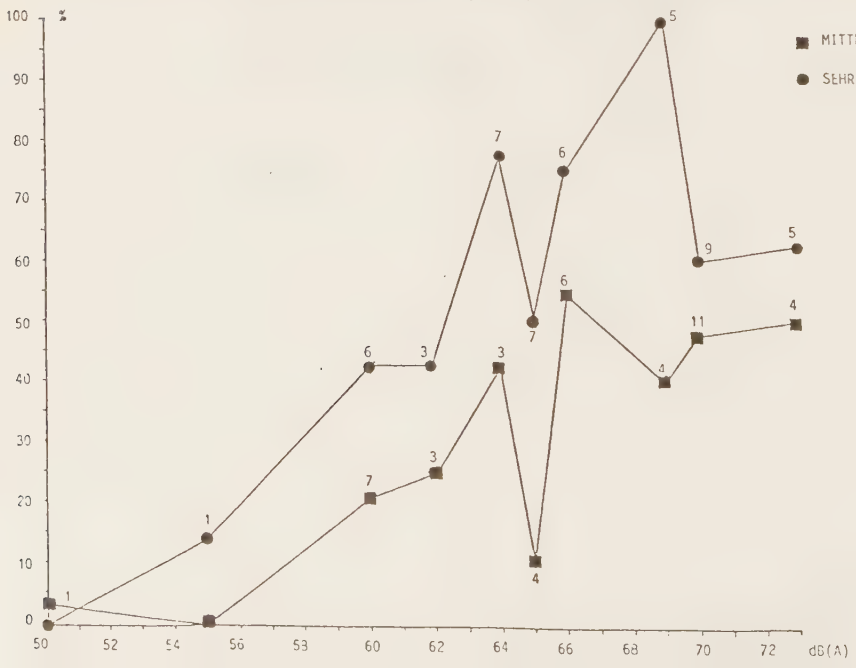


Abb. 14 Prozentanteile stark belastigter Personen in Abhängigkeit von "LÄRMEMPFINDLICHKEIT" und dem DAUERSCHALLPEGEL

(Ziffern an den einzelnen Leq-Werten geben die jeweiligen Personenanzahlen an)



d) Die Bedeutung der subjektiven Einschätzung der Gesundheitsschädlichkeit des Autobahnlärms

In Laboratoriumsuntersuchungen konnten CEDERLÖF et al. (1963) zeigen, daß man Belästigungserlebnisse und Sensibilisierung durch gezielte positive, negative oder neutrale Informationen manipulieren kann. Die Autoren beschallten Versuchspersonen mit Flugzeug- und Kraftfahrzeuggeräuschen von 90 dB(A), nachdem vorher durch entsprechende Informationen eine positive oder negative Beeinflussung im Hinblick auf das Testgeräusch erfolgt war, oder einfach neutrale Informationen vermittelt worden waren. Die Flugzeuggeräusche wurden daraufhin von 14% der positiv beeinflußten, 36% der neutral informierten und 59% der negativ beeinflußten Personen als "große Störung" bezeichnet. Bei Einwirkung von Kraftfahrzeuggeräuschen lauteten die entsprechenden Prozentzahlen 27%, 41% und 75%.
Man kann also Menschen durch entsprechende Aktionen belästigungsanfälliger machen.
AUBREE et al. (1973) haben dargelegt, daß Befürchtungen im Hinblick auf Gesundheitsschädlichkeit des Lärms ebenso viel zum Belästigungsindex beitragen, wie eine Erhöhung der Geräuschimmissionen um 7 dB(A) (psychische Dezibels). In der eigenen Untersuchung konnte dieses Ergebnis bestätigt werden. In einer Verlaufsanalyse (Regressionsanalyse) ergab sich ein Unterschied von 4 dB(A).
Weiterhin korrelierte in der eigenen Untersuchung die "Einschätzung der Gesundheitsschädlichkeit des Autobahnlärms" signifikant mit der sensorischen Belästigung ($r=0,34$, $N=349$, $p=0,1$), was die Ergebnisse der Literatur bestätigt und für die große Bedeutung der psychologischen Ebene unseres Moderatorkonzeptes spricht.

Folgende Tabelle gibt die genaue prozentuale Verteilung der Lärmbelästigung und der Einschätzung der Gesundheitsschädlichkeit des Autobahnlärms an.

Tabelle 36 Einschätzung der Gesundheitsschädlichkeit des Autobahnlärms und sensorische Lärmbelästigung

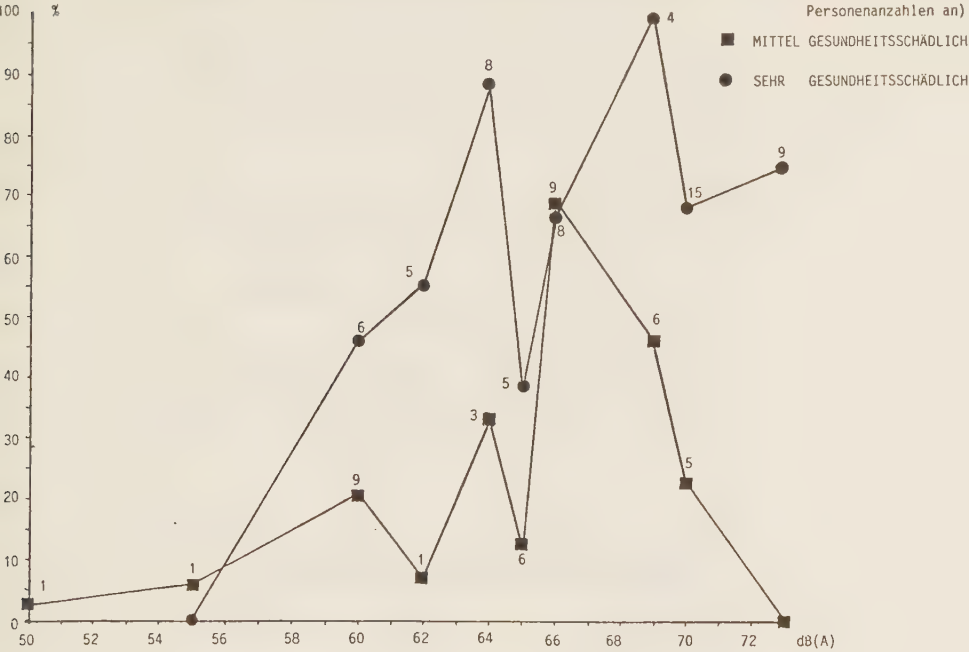
Belästigt durch Autobahnlärm	Gesundheitsschädlichkeit nicht	mittel	sehr
wenig	5 33,3%	43 19,3%	10 9%
mittel	9 60%	139 62,3%	41 36,9%
sehr	1 6,7%	41 18,4%	60 54,1%

$CHI^2 = 51,25$ Fg = 4 p = 0%

Die Prozentzahlen von CEDERLÖF et al. (1963) entsprechen etwa der unteren Zeile und sind in allen drei Kategorien ungefähr 20% höher, was sich durch die Situation im Laboratorium (künstliche Atmosphäre, Konzentration auf das Geräusch) erklären läßt.

Abbildung 15 (Seite 69) zeigt die unterschiedliche Reaktion derjenigen, die Autobahnlärm für nicht bzw. für sehr gesundheitsschädlich halten, in Abhängigkeit vom Belastungsmaß Leq.

Abb. 15 Prozentanteile stark belästigter Personen in Abhängigkeit von der "EINSCHÄTZUNG DER GESUNDHEITSSCHÄDLICHKEIT DES AUTOBAHNLARMS" und dem DAUERSCHALLPEGEL (LEQ) (Ziffern an den einzelnen Leq-Werten geben die jeweiligen Personenanzahlen an)



2. Die Störung der Erholung und Entspannung durch Autobahnlärm

Diese Variable enthält Aussagen, wie "Autobahnlärm hindert Entspannung und Feierabendruhe" oder "Man hält sich ungern im Freien auf" (siehe auch im Anhang, Seite 129).
Der signifikante Korrelationskoeffizient beträgt

$r = 0{,}35 \quad N = 350 \quad p = 0{,}1\%$

zwischen dem Belastungsmaß Leq und den Aussagen zur Störung der Erholung und Entspannung.

Der obige Koeffizient ist etwas geringer als der Wert zwischen der sensorischen Belästigung und dem Belastungsmaß Leq ($r=0{,}45$ $N=350$ $p=0{,}1\%$).

2.1 Zum Einfluß der Alters- und Sozialstruktur auf die Störung der Erholung und Entspannung

a) Alter:
Auch hier konnte wie auch in der Betrachtung der sensorischen Belästigung kein linearer Zusammenhang zwischen Alter und Störung der Erholung und Entspannung gefunden werden. Folgende Tabelle 37 gibt den starken Anteil der 30 bis 60 Jährigen unter den stark gestörten Personen.

Tabelle 37 Alter und Störung der Erholung und Entspannung
N = Gesamtzahl in der Altersklasse
n = stark Gestörte in der jeweiligen Altersklasse

Altersklasse	N	n	%
bis 30 J.	66	6	9,1
31 - 40 J.	92	14	15,2
41 - 50 J.	69	11	15,9
51 - 60 J.	46	9	19,6
über 60 J.	74	9	12,2

2i-Test
2i=3,4
Fg=4
p=48,8%

b) Geschlecht:

Wie folgende Tabelle 38 zeigt, war die Verteilung zugunsten der Frauen verschoben. Im Kategorienbereich "mittel bzw. sehr in der Erholung und Entspannung gestört" waren die Frauen zu etwa 7% mehr vertreten. Laut CHI-QUADRAT-TEST ist dies ein signifikanter Unterschied.

Tabelle 38 Geschlecht und Störung der Erholung und Entspannung

Gestört in Erholung + Entspannung	Männer	Frauen
wenig	96 54,8%	74 42,3%
mittel	60 34,3%	71 40,6%
sehr	19 10,9%	30 17,1%

$CHI^2 = 6$ Fg = 2 p = 4%

c) Soziale Schicht

Die Schichtverteilung ist weitgehend ausgeglichen, wie folgende Tabelle zeigt

Tabelle 39 Soziale Schicht und Störung der Erholung und Entspannung

Gestört in Erholung + Entspannung	Unterschicht	Mittelschicht
wenig	91 50,0%	46 44,7%
mittel	66 36,0%	43 41,7%
sehr	25 14,0%	14 13,6%

2i-Test: 2i = 0,9 Fg = 2 p = 63,6%

2.2 Zum Einfluß der gesundheitlichen Selbsteinschätzung auf die Störung der Erholung und Entspannung

Wie in den vorherigen Kapiteln schon mehrfach ausgeführt, sind besonders kranke, nervöse und belastete Menschen ruhe- und erholungsbedürftig. Für sie muß es also besonders ärgerlich sein, wenn sie durch Autobahnlärm in ihrer Erholung gestört werden.

Tabelle 40 gibt eine Übersicht über die jeweiligen Korrelationskoeffizienten, die man erhält, wenn man rangskalierte gesundheitliche Selbsteinschätzungen mit dem Belastungsmaß Leq und der ebenfalls rangskalierten Störung der Kommunikation korreliert.

Tabelle 40 Korrelationen von "Gesundheitsvariablen" mit dem Belastungsmaß "Leq" sowie der "Störung der Erholung und Entspannung"

GESUNDHEITSVARIABLEN	BELASTUNGSMASS LEQ			STÖRUNG DER ERHOLUNG UND ENTSPANNUNG		
	r*	N	p(r)%	r*	N	p(r)%
ZUFRIEDENHEIT MIT DEM GESUNDHEITSZUSTAND	- 0,08	356	6,3	- 0,12	347	1,4
ORGANISCHE BESCHWERDEN	0,06	350	13,4	0,02	342	34,2
PSYCHOSOMATISCHE BESCHWERDEN	0,04	351	23,8	0,11	343	1,8
VEGETATIVE BESCHWERDEN	0,08	351	7,5	0,13	343	0,6

r* = Korrelationskoeffizient nach KENDALL für rangskalierte Variablen

Auch die Betrachtung der zahlenmäßigen Verteilung bestätigt, daß die gesundheitlich Unzufriedenen auch im höheren Maß durch den Autobahnlärm in ihrer Erholung gestört werden.

Tabelle 41 Zufriedenheit mit der Gesundheit und Störung der Erholung und Entspannung

Gestört in Erholung + Entspannung	Zufriedenheit mit der Gesundheit nicht	wenig	mittel	sehr
wenig	0	24 44,5%	21 37,5%	124 52,5%
mittel	0	20 37,0%	25 44,6%	85 36,0%
sehr	1 100%	10 18,5%	10 17,9%	27 11,5%

$CHI^2 = 12$ Fg = 6 p = 6%

a) Psychosomatische Symptome

Die Untersuchung der psychosomatischen Beschwerden auf ihre Bedeutung für die Störung der Erholung und Entspannung ergab einen signifikanten Zusammenhang.

Folgende Tabelle zeigt, daß diejenigen Personen, die mittelmäßig unter psychocomatischen Beschwerden litten, auch in höherem Maße duch den Autobahnlärm gestört wurden als Personen mit geringen psychsomatischen Beschwerden.

Tabelle 42 Psychosomatische Gesundheitsstörungen und Störung der Erholung und Entspannung

Gestört in Erholung + Entspannung	Leidet unter psychosomatischen Beschwerden		
	wenig	mittel	sehr
wenig	139 50,5%	28 42,4%	1 50,0%
mittel	105 38,2%	21 31,8%	1 50,0%
sehr	31 11,3%	17 25,8%	0

$CHI^2 = 10$ Fg = 4 p = 4,6%

b) Vegetative Symptome

Wie schon im vorigen Abschnitt läßt sich auch hier ein positiver Zusammenhang feststellen.

Tabelle 43 Vegetative Beschwerden und Störung der Erholung und Entspannung

Gestört in Erholung + Entspannung	Leidet unter vegetativen Beschwerden		
	wenig	mittel	sehr
wenig	152 52,1%	15 31,3%	0
mittel	100 34,2%	26 54,2%	2 66,7%
sehr	40 13,7%	7 14,6%	1 33,3%

$CHI^2 = 11$ Fg = 4 p = 2,6%

c) Ausgewählte Einflüsse

Mit der Methode der schrittweisen logistischen Regression nach dem Modell von COX wurde die Abhängigkeit der Störung der Erholung und Entspannung von folgenden Einflüssen untersucht:

1. Geschlecht
2. Alter
3. Lärmempfindlichkeit
4. Lärmbelastung
5. Kreislaufbeschwerden

In die Analyse wurden 175 Personen einbezogen. 12o Presonen waren wenig, 55 Personen sehr in ihrer Erholung und Entspannung gestört.
Im Modell verblieben als Einflüsse : Lärmempfindlichkeit und Lärmbelastung. Das sind die gleichen Einflußfaktoren, die auch im Modell der sensorischen Lärmbelästigung verblieben waren (siehe Seite 59).

Tabelle 44 Störung der Erholung und Entspannung unter unter Einfluß von Lärmbelastung und Lärmempfindlichkeit

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressionskoeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Lärmbelastung	- 0,34	- 1,8
Lärmempfindlichkeit (1)	- 1,36	- 4,82
(2)	0,38	1,48
Konstante	0,82	3,89

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Störung der Erholung und Entspannung N= Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Lärmempf.	Lärmbelast.
1	3	%	%	Wert	Wert
7	21	25,0	29,5	3	2
8	7	53,3	45,0	3	1
30	12	71,4	70,4	2	2
44	10	81,5	82,3	2	1
18	3	85,7	89,5	1	1
13	2	86,7	81,3	1	2

Störung der Erholung und Entspannung : (1) wenig (3) sehr

Lärmempfindlichkeit: (1) nicht (2) mittel (3) sehr

Lärmbelastung: (1) bis 60 dB(A) (2) über 60 dB(A)

Der Einflußfaktor Lärmempfindlichkeit ist in der obiger Tabelle stärker als die Bedeutung der Lärmbelastung.

Die erste Zeile zeigt starke Störung der Erholung und Entspannung, hohe Lärmempfindlichkeit und hohe Lärmbelastung.

In den unteren beiden Zeilen (31 von 36 Personen sind nicht gestört) zeigten sich niedrige Lärmempfindlichkeit, aber beide Belastungsstufen (Leq bis und über 60 dB(A)).

3.) Die Störung der Zufriedenheit und psychischen Ausgeglichenheit durch Autobahnlärm

Die Variable Zufriedenheit und psychische Ausgeglichenheit beinhaltet Aussagen wie "Man kommt ungern nach Hause", "Man ist gereizt" oder "Autobahnlärm verdirbt Freude an der Freizeit". (siehe auch im Anhang auf Seite)

Der Korrelationskoeffizient beträgt

$$r = 0{,}09 \qquad N = 346 \qquad p(r) = 4{,}2\%$$

zwischen dem Belastungsmaß Leq und der Störung der Zufriedenheit und psychischen Ausgeglichenheit.

Die Verteilung der Antworten richtet sich auf die unteren Bewertungskategorien. Die Befragten bezeichneten sich zu 3,2% als mittelmäßig und zu 96,8% als wenig gestört. Die Kategorie "sehr gestört" wurde nicht besetzt.

Für diese Tendenz können folgende Gründe gelten:

1. Die Belästigung durch Autobahnlärm stört nicht die persönliche Zufriedenheit.
2. Die Störung der persönlichen Ausgeglichenheit durch Autobahnlärm wird vor sich selbst geleugnet.
3. Die Befragten scheuen sich, solche persönlichen Äußerungen vor Interviewern zu machen.

Die weitere Untersuchung der Variablen ist bei dieser einseitigen Verteilung nicht korrekt.

4. Die Störung der Kommunikation durch Autobahnlärm

Die Variable Störung der Kommunikation beinhaltet Aussagen wie "Autobahnlärm stört Unterhaltung mit Freunden" "manmag keinen einladen" (siehe auch im Anhang Seite 131)

Der Korrelationskoeffizient zwischen der Kommunikationsstörung und dem Belastungsmaß Leq beträgt

$r = 0,35 \quad N = 349 \quad p = 0,1\%$

Es gibt also einen signifikanten Zusammenhang.
Von allen Befragten fühlten sich in ihrer Kommunikation 52,9% sehr, 34,8% mittelmäßig und 12,4% sehr gestört.

4.1. Zum Einfluß von Alters- und Sozialstruktur aufdie Störung der Kommunikation

a) Alter:

Auch hier konnte wie schon in den vorherigen Kapiteln kein linearer Zusammenhang zwischen Alter und Störung der Kommunikation gefunden werden.
Folgende Tabelle 45 zeigt vor allem den starken Anteil der Fünfzigjährigen unter den sehr gestörten Personen.

Tabelle 45 Alter und Störung der Kommunikation

Alter in Jahren	N	sehr gestörte Personen n= Anzahl	% in der jeweiligen Altersklasse
bis 20	3	1	33,3
21 - 30	66	3	4,5
31 - 40	92	12	13,0
41 - 50	69	9	13,0
51 - 60	45	9	20,0
über 60	74	9	12,2
zusammen		43	

2i-Test: $2i = 5,5 \quad Fg = 4 \quad p = 24\%$

b) Geschlecht

Wie folgende Tabelle zeigt, war die Verteilung in den einzelnen Kategorien unter Männern und Frauen gleich.

Tabelle 46 Geschlecht und Störung der Kommunikation

Gestört in Kommunikation	Männer	Frauen
wenig	96 55,2%	89 50,9%
mittel	59 33,9%	62 35,4%
sehr	19 10,9%	24 13,7%

$CHI^2 = 0,9$ Fg = 2 p = 63,2%

c) Soziale Schicht

Unter den stark gestörten Personen sind im Gegensatz zu den Erwartungen Anghörige der Unterschicht stärker vertreten als die der Mittelschicht. Die Mittelschicht scheint also toleranter gegenüber dem Autobahnlärm zu sein oder ihm häufiger entfliehen zu können.

Tabelle 47 Soziale Schicht und Störung der Kommunikation

Gestört in Kommunikation	Unter-schicht	Mittel-schicht
wenig	87 47,8%	58 56,3%
mittel	68 37,3%	40 38,8%
sehr	27 14,9%	5 4,9%

2i-Test: 2i = 7,6 Fg = 2 p = 2,2%

Diese erhöhte Lärmbelästigung der Unterschicht läßt sich nicht durch die stärkere Lärmbelastung der Unterschicht erklären.

4.2 Zum Einfluß der gesundheitlichen Selbsteinschätzung auf die Störung der Kommunikation

In dieser Belästigungskomponente wird der Einfluß der Gesundheitsvariablen spürbar geringer.
Folgende Tabelle 48 gibt eine Übersicht über die jeweiligen Korrelationskoeffizienten, die man erhält, wenn man rangskalierte gesundheitliche Selbsteinschätzungen mit dem Belastungsmaß Leq und der ebenfalls rangskalierten Störung der Kommunikation korreliert.
Es zeigt sich, daß nur die Variablen Zufriedenheit mit der Gesundheit und die Symptomgruppen (psychosomatische und vegetative Beschwerden) mit der Kommunikation signifikant korrelieren. Das Belastungsmaß Leq korreliert mit keiner "Gesundheitsvariablen".

Tabelle 48 Korrelation von Gesundheitsvariablen mit dem Belastungsmaß Leq sowie der Störung der Kommunikation

Gesundheits-variablen	Belastung			Störung der Kommunikation		
	r	N	p%	r	N	p%
Zufriedenh. mit dem Gesundheits-zustand	- 0,08	356	6,3	- 0,11	346	1,8
org. Beschwer-den	0,06	350	13,4	0,03	341	31,0
psychosom. Beschwerden	0,04	351	23,8	0,13	343	0,7
vegetative Beschwerden	0,08	351	7,5	0,1	342	4,5

Auch die Betrachtung der zahlenmäßigen Verteilung bestätigt, daß die gesundheitlich Unzufriedenen auch im höheren Maße in ihrer Kommunikation gestört werden.

Tabelle 49 Gesundheitliche Selbsteinschätzung und Störung der Kommunikation

In der Kommunikation gestört	Zufriedenheit mit der Gesundheit			
	nicht	wenig	mittel	sehr
wenig	0	20 37,0%	27 49,1%	137 58,1%
mittel	0	29 53,7%	22 40,0%	70 29,7%
sehr	1 1oo%	5 9,3%	6 10,9%	29 12,3%

$CHI^2 = 19,4$ Fg = 6 p = 0,35%

a) Psychosomatische Symptome

Wie aus Tabelle 48 ersichtlich ist der Korrelationskoeffizient zwischen den psychosomatischen Beschwerden und der Störung der Kommunikation der höchste Wert unter den Gesundheitsfaktoren.
Die folgende Tabelle zeigt, daß diejenigen Personen, die mittelmäßig unter psychosomatischen Beschwerden leiden, auch in höherem Maße durch Autobahnlärm in der Kommunikation gestört werden als diejenigen mit geringen Beschwerden.

Tabelle 50 Psychosomatische Gesundheitsbeschwerden und Störung der Kommunikation

Störung der Kommunikation	Leidet unter psychosomatischen Beschwerden		
	wenig	mittel	sehr
wenig	157 57,1%	25 37,9%	0
mittel	87 31,6%	32 48,5%	2 100%
sehr	31 11,3%	9 13,6%	0

$CHI^2 = 11,9$ Fg = 4 p = 1,8%

b) Vegetative Symptome

Wie schon im vorigen Abschnitt läßt sich auch hier ein positiver Zusammenhang feststellen, der aber durch die geringe Besetzung einzelner Kategorien relativiert wird.

Tabelle 51 Vegetative Gesundheitsstörungen und Störung der Kommunikation

Störung der Kommunikation	Leidet unter vegetativen Beschwerden		
	wenig	mittel	sehr
wenig	163 56,0%	18 37,5%	1 33,3%
mittel	93 32,0%	26 54,2%	1 33,3%
sehr	35 12,0%	4 8,3%	1 33,3%

$CHI^2 = 10,3$ Fg = 4 p = 3,5%

c) Organische Symptome

Folgende Tabelle zeigt einen leicht positiven Zusammenhang im mittleren Kategorienbereich der Kommunikationsstörung.

Tabelle 52 Organische Gesundheitsstörungen und Störung der Kommunikation

Störung der Kommunikation	Leidet unter organischen Beschwerden		
	wenig	mittel	sehr
wenig	123 55,9%	54 50,9%	2 13,3%
mittel	66 30,0%	45 42,5%	8 53,3%
sehr	31 14,1%	7 6,6%	5 33,3%

$CHI^2 = 10,3$ Fg = 4 p = 3,5%

d) Ausgewählte Einflüsse

Mit der Methode der schrittweisen logistischen Regression nach dem Modell von COX wurde die Abhängigkeit der Kommunikationsstörung von folgenden Einflüssen untersucht:

1. Geschlecht
2. Alter
3. Lärmempfindlichkeit
4. Lärmbelastung
5. Kreislaufbeschwerden

In die Analyse wurden 175 Personen einbezogen. 124 Personen waren wenig, 51 Personen sehr in ihrer Kommunikation gestört.

Im Modell verblieben die Einflüsse Lärmempfindlichkeit und Lärmbelastung. Das sind die gleichen Einflußfaktoren, die auch im Modell der sensorischen Lärmbelästigung verblieben waren. (siehe Seite)

Tabelle 53 Kommunikationsstörung unter Einfluß von Lärmempfindlichkeit sowie Lärmbelastung

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressionskoeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Lärmbelastung	- 0,65	- 3,44
Lärmempfindlichkeit (1)	- 0,84	- 3,12
(2)	0,48	1,95
Konstante	0,9	4,46

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Störung der Kommunikation N= Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Lärmempf.	Lärmbelast.
1	3	%	%	Wert	Wert
8	20	28,6	35,6	3	2
29	13	69,1	67,4	2	2
11	4	73,3	64,8	1	2
12	3	80,0	66,9	3	1
17	4	81,0	87,1	1	1
47	7	87,1	88,3	2	1

Kommunikationsstörung: (1) wenig (2) sehr
Lärmempfindlichkeit: (1) nicht (2) mittel (3) sehr
Lärmbelastung: (1) bis 60 dB(A) (2) über 60 dB(A)

Der Einfluß der Lärmbelastung ist in vorstehender Tabelle stärker als die Bedeutung der Lärmempfindlichkeit.

Die erste Zeile zeigt: starke Kommunikationsstörung, hohe Lärmempfindlichkeit und hohe Lärmbelastung.

Ab der zweiten Zeile zeigt die Tabelle niedrige Kommunikationsstörung aber alle Stufen der Lärmempfindlichkeit und Lärmbelastung.

5. Die Beeinträchtigung der Gesundheit durch Autobahnlärm

In den folgenden 5 Kapiteln wird mit der Methode der schrittweisen logistischen Regression nach dem Modell von COX die Einflußfaktoren auf das Auftreten von Gesundheitsschädigungen untersucht.

Dabei wurden einzelne Symptome ausgewählt, die besonders häufig als Folge des Autobahnlärms genannt wurden:

1) Magenbeschwerden
2) Kopfschmerzen
3) Kreislaufbeschwerden
4) Einschlafschwierigkeiten
5) Durchschlafstörungen

Einflußfaktoren waren:

1) Alter
2) Geschlecht
3) sensorische Lärmbelästigung
4) Lärmbelastung (Leq)
5) das Vorhandensein des betroffenen Symptoms, welches von der Versuchsperson als nicht lärmbedingt angegeben wurde.

5.1 Die Bedeutung des Autobahnlärms für das Auftreten von Magenbeschwerden

In die Analyse wurden 175 Personen einbezogen. 158 Personen gaben keine, 17 Personen gaben Magenbeschwerden an.

Im Modell nach COX verblieben von den in Kapitel 5 angegebenen Einflußfaktoren nur noch die Angabe von vorher angegebenen, nicht lärmbedingten Magenbeschwerden.

Tabelle 54 Lärmbedingte Magenbeschwerden unter Einfluß von nicht lärmbedingten Magenbeschwerden

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressions-koeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Magenbeschwerden	- 1,03	- 3,13
Konstante	2,47	7,51

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Lärmbed. Magenbeschw. N= Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	nicht lärmbed. Magenbeschwerden
1	2	%	%	Wert
59	14	80,8	80,8	2
99	3	97,1	97,1	1

Lärmbed. Magenbeschwerden: (1) nein (2) ja

nicht lärmbed. Magenbeschwerden: (1) nein (2) ja

Auf lärmbedingte Magenbeschwerden hatten keine der genannten Einflüsse - wie Alter, Geschlecht, Lärmbelastung oder sensorische Lärmbelästigung - einen nachweislichen Einfluß.

5.2 Die Bedeutung des Autobahnlärms für das Auftreten von Kopfschmerzen

In die Analyse wurden 175 Personen einbezogen. 119 Personen gaben keine, 56 Personen gaben Kopfschmerzen durch Autobahnlärm an.

Im Modell nach COX verblieben als Einflüsse von den in Kapitel 5 genannten Faktoren: die Lärmbelästigung, die Lärmbelastung sowie die Angabe von nicht lärmbedingten Kopfschmerzen.

Tabelle 55 Lärmbedingte Kopfschmerzen unter Einfluß von Lärmbelästigung, Lärmbelastung und nicht lärmbedingten Kopfschmerzen

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressionskoeffizient	Koeffizient/Standardabweichung
Lärmbelastung	- 0,33	- 1,68
Lärmbelästigung (1)	- 1,56	- 3,70
(2)	- 0,30	- 0,77
Kopfschmerzen	- 0,42	- 2,03
Konstante	1,44	3,82

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Lärmbed. Kopfschmerz. N= Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Lärmbeläst.	Lärmbelast.	nicht lärm. Kopfschmerz.
0	1	%	%	Wert	Wert	Wert
3	6	33,3	49,1	3	2	1
9	18	33,3	29,5	3	2	2
3	3	50,0	44,7	3	1	2
16	12	57,1	59,6	2	2	2
2	1	66,7	65,1	3	1	1
27	10	72,9	74,1	2	1	2
14	3	82,4	77,3	2	2	1
15	2	88,3	86,8	2	1	1
14	1	93,3	96,1	1	1	2
12	0	100	98,3	1	1	1
2	0	100	96,7	1	2	1
2	0	100	92,8	1	2	2

Lärmbedingte Kopfschmerzen	:	(0) nein (1) ja
Lärmbelästigung:		(1) wenig (2) mittel (3) sehr
Lärmbelastung:		(1) bis 60 dB(A) (2) über 60 dB(A)
nicht lärmbedingte Kopfschmerzen	:	(1) nein (2) ja

Die beiden unteren Zeilen sind unterbesetzt (N kleiner 5)

Kopfschmerzen durch Autobahnlärm geben Personen an, die sensorisch sehr belästigt sind, im hohen Belastungsbereich wohnen sowie über nicht lärmbedingte Kopfschmerzen klagen.

Lärmbedingte Kopfschmerzen geben vor allem jüngere Menschen und Angehörige der Mittelschicht an.

Die Korrelationskoeffizientenwerte zwischen Kopfschmerzen (Lärmbedingte und nicht lärmbedingte wurden zusammengefaßt) und

sozialer Schicht: $r = 0{,}66$ $N = 305$ $p = 0{,}1\%$

und

Alter: $r = -0{,}15$ $N = 327$ $p = 0{,}3\%$

sind hochsignifikant.

5.3 Die Bedeutung des Autobahnlärms für das Auftreten von Kreislaufbeschwerden

In die Analyse wurden 175 Personen einbezogen. 136 Personen gaben keine, 39 Personen gaben Kreislaufbeschwerden an.

Im Modell nach COX verblieben von den in Kapitel 5 (Seite 86) angegebenen Einflußfaktoren: die Lärmbelästigung, die Lärmbelastung sowie nicht lärmbedingte Kreislaufbeschwerden.

Tabelle 56 Lärmbedingte Kreislaufbeschwerden unter Einfluß von Lärmbelästigung, Lärmbelastung und nicht lärmbedingten Kreislaufbeschwerden

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressions-koeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Lärmbelastung	- 0,51	- 2,51
Lärmbelästigung (1)	- 1,17 - 0,07	- 2,70 - 0,18
nicht lärmbed. Kreislaufbeschw.	- 0,94	- 3,18
Konstante	2,20	5,16

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Lärmbed. Kreislaufbeschw. N = Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Lärm-beläst.	Lärm belast.	nicht lärm. Kreislaufb.
0	1	%	%	Wert	Wert	Wert
10	16	38,5	37,7	3	2	2
5	3	62,5	66,4	3	1	2
19	10	65,5	64,4	2	2	2
8	2	80,0	79,7	3	2	1
29	5	85,3	85,5	2	1	2
14	2	87,5	92,2	2	2	1
16	1	94,1	95,7	1	1	2
10	0	100	99,3	1	1	1
3	0	100	97,8	1	2	1
1	0	100	87,1	1	2	2
20	0	100	97,5	2	1	1
1	0	100	92,7	3	1	1

Lärmbedingte Kreislaufbeschwerden: (0) nein (1) ja

Lärmbelästigung: (1) wenig (2) mittel (3) sehr

Lärmbelastung: (1) unter 60 dB(A) (2) über 60 dB(A)

nicht lärmbedingte Kreislaufbeschwerden: (1) nein (2) ja

Die oberste Zeile zeigt lärmbedingte Kreislaufbeschwerden, hohe Lärmbelästigung, hohe Lärmbelastung und Angaben über nicht lärmbedingte Kreislaufbeschwerden.

5.4 Die Bedeutung des Autobahnlärms für das Auftreten von Einschlafstörungen

In die Analyse wurden 175 Personen einbezogen. 76 Personen hatten keine, 99 Personen hatten Einschlafstörungen.

Im Modell nach COX verblieben von den in Kapitel 5 (Seite 86) angegebenen Einflußfaktoren: sensorische Lärmbelästigung, Lärmbelastung und nicht lärmbedingte Einschlafstörungen.

Tabelle 57 Lärmbedingte Einschlafstörungen unter Einfluß von Lärmbelästigung, Lärmbelastung und nicht lärmbedingten Einschlafstörungen

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressionskoeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Lärmbelastung	- 0,55	- 2,8
Lärmbelästigung (1)	- 2,03	- 4,64
(2)	- 0,19	- 0,60
nicht lärmbed. Einschlafstörungen	- 0,67	- 3,44
Konstante	- 0,09	- 0,32

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Lärmbed. Einschlafst. N= Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Lärm-beläst.	Lärm-belast.	nicht lärm. Einschlafst.
0	1	%	%	Wert	Wert	Wert
0	4	0	9,4	3	1	2
0	25	0	3,4	3	2	2
5	20	20,0	18,0	2	2	2
1	4	20,0	29,1	3	1	1
3	8	27,3	12,1	3	2	1
8	12	40,0	46,5	2	2	1
12	15	44,4	39,7	2	1	2
2	1	66,7	70,9	1	2	2
19	8	70,4	72,2	2	1	1
11	2	84,6	87,9	1	1	2
14	0	100	96,7	1	1	1
1	0	100	90,6	1	2	1

Lärmbedingte Einschlafstörungen: (0) nein (1) ja

Lärmbelästigung: (1) wenig (2) mittel (3) sehr

Lärmbelastung: (1) unter 60 dB(A) (2) über 60 dB(A)

nicht lärmbedingte Einschlafstörungen: (1) nein (2) ja

Die untere und obere Zeile sind unterbesetzt (N unter 5).

Lärmbedingte Einschlafstörungen haben Personen, die mittel oder sehr lärmbelästigt sind, mit hoher Lärmbelastung. Das Vorhandensein nicht lärmbedingter Einschlafstörungen spielt eine geringere Rolle.

5.5 Die Bedeutung des Autobahnlärms für das Auftreten von Durchschlafstörungen

In die Analyse wurden 175 Personen einbezogen. 91 Personen hatten keine, 84 Personen hatten Durchschlafstörungen.

Im Modell nach COX verblieb von den in Kapitel 5 (Seite 86) angegebenen Einflußfaktoren nur die Lärmbelästigung.

Tabelle 58 Durchschlafstörungen unter Einfluß von der sensorischen Lärmbelästigung

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressionskoeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Lärmbelästigung (1)	- 1,54 0,09	- 4,58 0,44
nicht lärmbed. Durchschlafstörungen	- 0,84	- 4,61

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Lärmbed. Durchschlafst. N= Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Lärmbelästigung
0	1	%	%	Wert
3	29	9,4	8,5	3
18	35	33,9	32,2	2
7	6	53,9	33,1	3
35	11	76,1	71,7	2
17	2	89,5	90,8	1
11	1	91,7	64,8	1

Lärmbedingte Durchschlafst.: (0) nein (1) ja
Lärmbelästigung: (1) wenig (2) mittel (3) sehr

Lärmbedingte Durchschlafstörungen haben Personen, die mittel bzw. sehr durch Autobahnlärm belästigt sind.

6. Maßnahmen gegen den Autobahnlärm

Im Fragebogen wurden einige mögliche Reaktionen abgefragt, wie z. B. "Doppelfenster einbauen", "Einen Beschwerdebrief schreiben", "Tabletten einnehmen" oder "Umziehen".

Die Befragten konnten Maßnahmen mit "Ja" ankreuzen, wenn sie die Absicht hatten, diese durchzuführen. Es wurde also nur nach der Absicht, nicht nach erfolgtem Engagement gefragt.

Die Maßnahmen "Lärmdämmung" bzw. "politisches Engagement" sind aggregierte Variablen. Die Einzelvariablen sind im Anhang aufgeführt (Seite).

Die Gesamtverteilung der Antworten zeigt folgende Tabelle.

Tabelle 59 Maßnahmen gegen den Autobahnlärm

ABSICHT	N PERSONEN JA	N PERSONEN NEIN
UMZUG	116	241
LÄRMDÄMMUNG	54	304
TABLETTEN-EINNAHME	39	317
POLITISCHES ENGAGEMENT	48	309

Diese Tabelle zeigt, daß der "Umzug" unter den Antworten extrem überwiegt.

Im weiteren allgemeinen Vergleich ergeben sich folgende Ergebnisse:

1. Von 359 Personen zeigen 189 keinerlei Reaktion auf Lärm.
2. 39 Personen geben an, Tabletten wegen des Autobahn-

lärms zu nehmen. Von diesen würden sich nur 5 Personen auch politisch engagieren.

3. Von 42 Personen, die sich politisch engagieren aber keine Tabletten einnehmen, würden 27 Personen umziehen und 5 Personen Türen und Fenster abdichten. Daraus läßt sich schließen, daß die Bereitcshaft zu aktivem Verhalten (Úmzug oder politisches Engagement) vom gleichen Personenkreis erbracht wird.
4. Es gibt nur 3 Personen, die alle vier genannten Maßnahmen ergreifen würden.

Tabelle 60 zeigt die Korrelationskoeffizienten der Maßnahmen gegen den Lärm mit objektiven Faktoren.

Tabelle 60 Korrelationen von "Maßnahmen gegen den Lärm" mit "objektiven Faktoren"

MASSNAHMEN GEGEN DEN LARM	BELASTUNGSMASS LEQ			ENTFERNUNG V.D. AUTOBAHN			ANWESENHEIT ZUHAUSE		
	r*	N	p(r)%	r*	N	p(r)%	r*	N	p(r)%
TABLETTENEINNAHME	0,14	356	0,5	-0,08	356	6	0,27	357	0,1
LÄRMDÄMMUNG	0,19	358	0,1	-0,07	358	10,9	0,27	357	0,1
POLITISCHES ENGAGEMENT	0,1	357	3,8	-0,16	357	0,1	0,18	356	0,1
UMZUG	0,18	357	0,1	-0,33	357	0,1	0,31	356	0,1

* r = Korrelationskoeffizient nach KENDALL für rangskalierte Variablen

Fast alle Werte sind signifikant, gehen aber nicht über den Wert von 0,4 hinaus, so daß nach weiteren Einflüssen gesucht werden muß.

6.1. Tabletteneinnahme

Nur 39 Personen (10,9% aller Befragten) geben Tabletteneinnahme als Maßnahme gegen den Lärm an. Zu ihnen gehören vor allem die älteren Menschen (über 60 Jahre alt), die mit 28,2% am stärksten unter den Tablettenschluckern vertreten sind.

Die Angehörigen der sozialen Unterschicht sind mit 28,7% stärker vertreten als die Angehörigen der Mittelschicht (20,3%).

Die gesundheitliche Selbsteinschätzung hat auf die Bereitschaft zur Tabletteneinnahme sichtbaren Einfluß, wie Tabelle 61 zeigt.

Tabelle 61 Tabletteneinnahme und Zufriedenheit mit der Gesundheit

Tabletten-einnahme	Zufriedenheit mit der Gesundheit			
	nicht	wenig	mittel	sehr
nein	0	44 81,5%	46 82,1	225 93,0%
ja	1 100%	10 18,5%	10 17,9%	17 7,0%
$CHI^2 = 18,1$	Fg = 3		p = 0,04%	

Die gesundheitlich wenig bzw. mittelmäßig Zufriedenen sind eher bereit, Tabletten einzunehmen (ezwa 18%) als die gesundheitlich Zufriedenen.

Die Personen mit Bedrohungsassoziationen sind unter den "Tablettenschluckern" doppelt so stark vertreten (13,8%) wie unter den Personen ohne Bedrohungsassoziationen (5,6%).

Von den 101 Personen, die sensorisch durch Autobahnlärm sehr belästigt sind, geben 25 Personen (24,8%) Tabletteneinnahme an.

Von den 48 in ihrer Erholung und Entspannung stark gestörten Personen, geben 16 Personen (33,3%) Tabletteneinname an.

Von den 42 in der Kommunikation stark gestörten Personen, geben 11 Personen (26,2%) Tabletteneinnahme an.

6.2. Lärmdämmung an Fenstern und Türen

54 Personen (15% aller Befragten) geben an, ihre Türen und Fenster abdichten zu wollen. Zu diesen gehören alle Altersschichten zu etwa 20%.

Von den 104 Personen, die der Mittelschicht angehören, würden 21 Personen (etwa 20%) Lärmdämmungsmaßnahmen ergreifen.
Von den 188 Personen, die der Unterschicht angehören, würden 23 Personen (etwa 12%) Lärmdämmungsmaßnahmen ergreifen.

Personen mit Bedrohungsassoziationen sind unter den Lärmdämmungswilligen zu 21,5% vertreten. Personen ohne Angst dagegen nur zu 3,2%.

Von den 101 Personen, die sensorisch durch Autobahnlärm sehr belästigt sind, würden 30 Personen (29,7%) Lärmdämmungsnaßnahmen ergreifen.

Von den 48 in ihrer Erholung und Entspannung stark gestörten Personen, würden 15 Personen (31,3%) Lärmdämmungsmaßnahmen ergreifen.

Von den 42 in der Kommunikation stark gestörten Personen , würden 15 Personen (35,7%) Lärmdämmungsmaßnahmen ergreifen.

Die geringe Zahl (15% der Befragten) der Lärmdämmungswilligen ließe sich vielleicht durch die Tatsache erklären, daß 30,9% aller Befragten als stärkste Lärmstörung angeben, die Fenster und Türen nicht öffnen zu können. Diese Einengung des persönlichen Lebens können schalldichte Fenster auch nicht beheben. Sie isolieren vielmehr die Bewohner in besonderem Maße von der Umwelt, da auch positiv erlebte Geräusche (Vögel, Spaziergänger usw.) nicht mehr wahrgenommen werden können.

6.3. Politisches Engagement

Das politische Engagement wird nur von 48 Personen (13,4% aller Befragten) in Betracht gezogen.
Sie sind in der Mehrheit (38 Personen = 79%) unter 50 Jahre alt.

Die Bereitschaft politisch aktiv zu werden steigt nicht mit der sozialen Schicht.
13% (26 Personen) der Unterschicht und 15% (16 Personen) der Mittelschicht würden diese Maßnahme ergreifen.

Von den ängstlichen Personen sind 15,9% (37 Personen) bereit zu politischem Engagemen, aber nur 8,9% (11 Personen) der Befragten ohne Angst.

Von den stark
- sensorisch Belästigten sind 23,8% (24 von 101 Personen)
- in der Erholung und Entspannung Gestörten sind 14,6% (7 von 48 Personen)
- Kommunikationsgestörten sind 16,7% (7 von 42 Personen) bereit zu politischem Engagement.

6.4. Umzug

Umzugsabsichten haben 116 Personen (32,5% der Befragten). Die Altersverteilung ist folgendermaßen:

Zwanzigjährige, 31 Personen (46,3%)
Dreißigjährige, 35 Personen (38,0%)
Vierzigjährige, 23 Personen (32,4%)
Fünfzigjährige, 19 Personen (38,8%)
Sechzigjährige, 8 Personen (10,7%).

Damit wird deutlich, daß die Sechzigjährigen im Vergleich mit den Jüngeren nur noch zu etwa einem Viertel bereit sind umzuziehen.

Umzugsabsicht steigt mit der sozialen Schicht an:
32% der Unterschicht und
38% der Mittelschicht
würden den Wohnort wechseln.

Von den ängstlichen Personen (233) würden 40,8% (95) umziehen, von den nicht ängstlichen Personen (124) sind es 16,9% (21).
Von den stark

- sensorisch Belästigten sind 60,4% (61 von 101 Personen)
- in der Erholung und Entspannung Gestörten sind 52,1% (25 von 48 Personen)
- Kommunikationsgestörten 47,6% (20 von 42 Personen)

bereit umzuziehen.

V. DISKUSSION

1. Zur Darstellung der komplexen Beziehung von Umwelt - Gesundheit - Persönlichkeit wurde ein Konzept entwickelt, das in 4 Stufen eine Reaktionskette beschreibt.
   Der Autobahnlärm (1.Stufe) belastet die Anlieger mit ihren individuellen Eigenschaften wie Geschlecht, Alter, Lärmempfindlichkeit, Gesundheitsstatus (2. Stufe). Dieser Lärm ruft unterschiedliche Grade von Belästigung, Ärger, Angst hervor (3. Stufe) und führt über den Grad der subjektiven Betroffenheit zu weiteren Reaktionen wie Gesundheitsschädigung, Tabletteneinnahme, Umzug usw. (4. Stufe)

2. Die im Fragebogen erhobenen 240 Einzelvariablen wurden auf 15 aggregierte Variablen reduziert, indem die wichtigste Antwortvariable aus einem Fragenkomplex ausgewählt wurde und in logischer Abhängigkeit von den Antworten auf die verbliebenen Fragen aus diesem Komplex entsprechend transformiert wurde. Als Einzelvariablen verblieben die Angaben zu Geschlecht, Alter, LÄrmbelastung und Entfernung der Wohnung von der Autobahn. Als Maß für die Lärmbelastung wurde der energieäquivalente Dauerschallpegel (Leq) verwandt, der einen intermittierenden Lärm in einem Maß wiedergibt. Impulse und Frequenzen, bzw. die Charakteristik einer Lärmquelle, werden mit dem Leq nicht adäquat erfaßt. Das zeigt sich in der unterschiedlichen Belästigungsreaktion auf gleiche Leq-Werte von verschiedenen Lärmquellen.
   So wird in einer Studie von HEIMERL und HOLZMANN (1979) der Schienenverkehrslärm gegenüber dem Straßenverkehrslärm bei gleicher Lautstärke als weniger belästigend empfunden.

SYR (1982) zeigt eine stärkere Belästigung durch Industrielärm als durch Straßenverkehrslärm. Der Anteil stark belästigter Personen steigt ab etwa 50 dB durch Industrielärm und ab etwa 60 dB durch Autobahnlärm an.
Ein interessanter Aspekt ist auch der Einfluß der Entfernung von der Autobahn für die Lärmbelästigung. Die sensorische Belästigung zeigt in Abhängigkeit der Entfernung von der Autobahn ein lineares Bild. Dies könnte auf den optischen Effekt "Autobahn" zurückgeführt werden. Eventuell werden die optischen Effekte in die Aussagen zur Lärmbelästigung projiziert. Es ist fraglich, ob nicht der optische Reiz den akustischen verstärkt und damit die Störwirkung der Autobahn erhöht.
In weiteren Felduntersuchungen könnte dieser Aspekt stärker berücksichtigt werden (Entfernung, Sicht zur Autobahn usw.).

3. Die 359 befragten Personen wurden in 10 Stichproben nach dem jeweiligen Leq-Wert eingeteilt. Der Belastungsbereich umfaßte 50 dB(A) bis 73 dB(A). 2 Stichproben fielen in der Analyse heraus:
Gruppe A (Leq = 65 dB(A)) zeigte besonders niedrige Lärmbelästigung im Vergleich zu den Nachbargruppen. Gruppe A ist im Vergleich zu den benachbarten Belastungsgruppen besonders zufrieden mit der Wohngegend.
Gruppe B (69 dB(A)) ist eine Studentengruppe. Damit haben alle einen hohen Bildungsstatus und sind jünger als dreißig Jahre.

   Als Maß für die Lärmbelastung wurde der Anteil stark belästigter Personen im jeweiligen Leq-Bereich verwendet. Da die Stichprobenumfänge sehr schwanken (von 17 bis 78 Personen/Leq-Wert) ist der Anteil stark belästigter Personen häufig sehr klein. Trotzdem war der Anstieg der Belästigung

mit zunehmender Lärmbelastung deutlich stufenförmig: unter 60 dB(A) sind wenig Personen sehr belästigt über 60 dB(A) steigt der Anteil stark belästigter Personen an und erreicht ab 64 dB(A) etwa 60%.

4. Besonders zu berücksichtigen ist der hohe Anteil der Antworten im mittleren Skalenbereich der jeweils vorgegebenen Rangskala, in die sich die Probanden selbst einschätzen sollten. Dies bedeutet eine psychische Verzerrung der an sich äquidistant gedachten Skala. Besondere Scheu hatten die Betroffenen sich in die oberen Skalenwerte der Persönlichkeitseigenschaften, wie Lärmempfindlichkeit und Ärger, und der Gesundheitsstörungen, wie organische, psychosomatische und vegetative Symptomgruppen einzuschätzen.

5. Es wurden folgende Auswertungsmethoden angewandt:

   a) Kreuztafeln, die die absoluten Anzahlen und Prozentanteile der Antworten für entsprechende Variablenkombinationen zeigen.
   b) Rangkorrelationen für rangskalierte Variablen.
   c) Schrittweise logistische Regression nach dem Modell von COX:
      Mit dieser Methode können Reaktionen mit einer schrittweise ausgewählten Anzahl von Einflußfaktoren gemeinsam untersucht werden. Das Modell nach COX sondert einflußnehmende und nicht einflußnehmende Faktoren aus. Die übriggebliebenen Faktoren werden mit dem Regressionskoeffizienten in ihrer Bedeutung gewichtet.
   d) Graphische Darstellungen der Anteile stark belästigter Personen in Abhängigkeit von der Lärmbelastung und ausgewählten Moderatoren, wie Gesundheitseinschätzungen und ausgewählte Persönlichkeitseigenschaften.

6. Untersuchungen von LEHMANN et al. (1956,1958) und LEHMANN (1961) ergaben im Bereich von 35 bis 65 dB nur psychische Lärmwirkungen, im Bereich von 65 bis 90 dB treten zunehmend vegetative Reaktionen hinzu und ab 90 dB besteht zusätzlich die Gefahr der Gehörschädigung. Dieses LEHMANN'SCHE LÄrmstufen-Schema berücksichtigt keine so wichtigen Lärmwirkungen wie Schlaf- und Kommunikationsstörungen. Außerdem lassen sich lärmbedingte vegetative Reaktionen auch zum Teil mit weit niedrigeren Schallpegeln als 65 dB (KLOSTERKÖTTER,1974) auslösen.
Die eigene Untersuchung zeigt eine Schwelle für Belästigung bei etwa 60 dB(A).

   Die psychischen Lärmwirkungen einschließlich eventueller vegetativer Reaktionen sind weniger von der Lautstärke als von der Situation, wie Anwesenheit zu Hause, der Persönlichkeitsstruktur, der Einstellung zum Lärmerzeuger, der Vorgeschichte und dem zeitlichen und räumlichen Auftreten der Schallimmission abhängig (KLOSTERKÖTTER,1968). Diese von KLOSTERKÖTTER beschriebenen Begleiteinflüsse für die Belästigungsreaktion konnte auch in der eigenen Untersuchung bestätigt werden. Besonders starken Einfluß zeigten psychische Faktoren wie Ärger, Angst, Lärmempfindlichkeit und Gewöhnungsbereitschaft. Die gesundheitliche Selbsteinschätzung wie die allgemeine gesundheitliche Zufriedenheit oder das Vorhandensein von organbezogenen psychosomatischen bzw. allgemeinen vegetativen Symptomgruppen zeigte ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang mit der Belästigung durch Autobahnlärm. Dabei erwiesen sich die Gesundheitsvariablen aber als weniger bedeutend als die Persönlichkeitsfaktoren.

Mit der Methode der schrittweisen logistischen Regression nach dem Modell von COX zeigten sich als Einflußfaktoren auf die Belästigung:

a) die Lautstärke des Autobahnlärms
b) die Lärmempfindlichkeit
c) das Vorhandensein von Magenbeschwerden, Kreislaufbeschwerden und Durchschlafstörungen.

Die TA-Lärm (1968) entspricht der Schonungsbedürftigkeit von Kranken, in dem die Immissionsrichtwerte für Kurgebiete und Krankenhäuser um 5 dB(A) niedriger als für Wohngebiete liegen.
Weitere Untersuchungen, die die Gesundheit als Moderatorvariable für Lärmbelästigung beschreiben, liegen nicht vor.

Gesundheitsbeeinträchtigende Lärmwirkungen wurden von vielen Autoren beschrieben. ISING et al. (1980) fanden hochsignifikante Zusammenhänge zwischen Belästigung und dem Anstieg der Herzfrequenz sowie der Abnahme des Fingerpulses und des Kopfpulses. Es ergaben sich keine signifikanten Korrelationen zwischen der direkten Lärmbelastung und den Kreislaufgrößen (Finger- und Kopfpuls).

NEUS (1981) dagegen konnte keinen Einfluß von Belästigung und Persönlichkeitsfaktoren auf die Stärkung der Blutdruchreaktion durch Lärm beweisen. Einzig das Vorliegen einer Hypertonie in der Familie (bei ca. 30% der untersuchten Personen) zeigte einen Zusammenhang mit den Blutdruckreaktionen auf Lärm.

GUSKI (1980) machte deutlich, daß "Kreislaufanspannung" unter aktueller Lärmbelastung abhängig ist von dem Grad , in dem sich die Betroffenen langfristig (!) durch den Lärm getsört fühlen. Die objektive Lärmbelastung zeigte mit der Kreislauf- keinen signifikanten Zusammenhang.

JANSEN et al. (1977) haben bewiesen, daß die Volumenpulsreaktion weitgehend unabhängig von der subjektiven Selbsteinschätzung des Individuums ist. Probanden, die sich selbst als lärmempfindlich bezeichneten, reagierten etwa eben so stark auf Lärm wie Probanden, die von sich selbst behaupteten, sie seien unempfindlich gegen Lärm.
So schützt zwar die psychologische Gewöhnug vor negativen Emotionen und damit vor vegetativen Reaktionen; sie fallen aber auch als Schutz vor nicht gewöhnbaren physiologischen Reaktionen fort, wie KLOSTERKÖTTER (1968, 1971) schlußfolgert.

So kann es als gesichert gelten, daß nachhaltige Störungen des psychischen und sozialen Wohlbefindens, häufige Störungen des Schlafes, der circadianen Rhythmik und der biologisch notwendigen Entspannungsphasen zu psycho-vegatativen Syndromen und behandlungsbedürftigen Krankheiten führen können. Sie sind zumindest Risikofaktoren.

Die eigene Untersuchung zeigte, daß bestimmte Krankheitssymptome, die von den Betroffenen auf den Autobahnlärm zurüchgeführt wurden, starken Zusammenhang mit folgenden Einflußfaktoren aufwiesen:
a) der Lärmbelastung (Leq)
b) dem subjektiven Empfinden der Lärmbelästigung
c) dem Vorhandensein von gleichen Krankheitssymptomen, die als nicht lärmbedingt angegeben wurden (Vorschädigung)

Die eigenen Ergebnisse zeigen damit die Wechselwirkung von Belastung, Belästigung und Krankheit. Ob ein Krankheitssymptom wirklich durch den Lärm verursacht wurde oder schon vorher vorhanden war, kann in dieser Feldstudie nur durch subjektive Aussagen der Betroffenen unterschieden werden.Es liegt

die Vermutung nahe, daß die Autobahnanlieger ihre Gesundheitsbeschwerden mit dem Autobahnlärm kausal im Sinne von Attribuierungstendenzen in Verbindung bringen.
Um diese Frage zu lösen, wäre es sinnvoll, Befragungen nach Gesundheitsstatus und persönlichen Einstellungen zukünftiger Autobahnanlieger vor dem Autobahnbau durchzuführen und diese dann nach der Inbetriebnahmen zu wiederholen.

Die eigene Untersuchung wiederholt und unterstützt vorangegangene Ergebnisse anderer Autoren (BRITISH NOISE REPORT, 1963; VON EIFF, 1972; KNIPSCHILD, 1977; KLOSTERKÖTTER, 1978; ISING et al., 1980):
Die Lärmbelastung als objektiver Faktor bleibt trotz der großen Bedeutung der subjektiven Faktoren wie Persönlichkeitseigenschaften und Gesundheitsstatus der Betroffenen für das Ausmaß der Belästigung und einer Gesundheitsschädigung durch Vekehrslärm weitgehend verantwortlich.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

1. Grundlage der vorliegenden Untersuchung bilden die Daten einer Felduntersuchung des Hygieneinstitutes der Universität Düsseldorf aus dem Jahre 1978. Insgesamt wurden 359 Personen befragt, die an ausgewählten Autobahnabschnitten in Krefeld, Düsseldorf und Wuppertal wohnen

2. Die Belästigung durch Lärm steigt bei den Betroffenen nicht linear sondern stufenförmig mit steigender Lärmbelastung (Leq) an. Ab etwa 60 dB(A) sind 20% der Befragten, ab etwa 64 dB(A) sind 60% der Befragten sehr belästigt. Die Abhängigkeit der Belästigung von der Aotobahnentfernung zeigt dagegen einen deutlichen linearen ZUsammenhang.

3. Es zeigte sich kein Unterschied in der Belästigungsreaktion von Männern und Frauen.
   Im Vergleich von Angehörigen der Unterschicht und der Mittelschicht ergab sich ein etwas höherer Anteil an stark belästigten Personen in der Unterschicht.
   In den einzelnen Altersklassen waren die 40 bis 60 Jährigen besonders durch Lärm gestört.

4. Die gesundheitliche Selbsteinschätzung wirkt als Moderator für die Lärmbelästigung, ist aber in ihrer Bedeutung nicht so stark wie Persönlichkeitsfaktoren (Ärger, Angst und Lärmempfindlichkeit).

5. Einfluß auf die sensorische Lärmbelästigung zeigte die objektive Lärmbelastung in Form des energieäquivalenten Dauerschallpegels (Leq),
   die Entfernung der Wohnung von der Autobahn und die tägliche Anwesenheit zu Hause (Lärmdauer).
   Als subjektive Einflußfaktoren auf die Lärmbelästigung wirken die Lärmempfindlichkeit und einzelne Gesundheitsvariablen.

Dies sind:
die allgemeine Zufriedenheit mit dem Gesundheitszustand und
Aussagen zu organbezogenen psychosomatischen bzw. allgemeinen vegetativen Beschwerden.

Als Einzelsymptome zeigen Kreislaufstörungen, Magenbeschwerden und Durchschlafstörungen Zusammenhänge mit dem Ausmaß der sensorischen Lärmbelästigung.

6. Gesundheitliche Störungen durch Autobahnlärm gaben vor allem Personen an, die auch schon vorher über Beschwerden geklagt hatten (Vorschädigung).
Weitere Einflüsse auf lärmbedingte Krankheitssymptome waren: die Lärmbelastung (Leq) und die Lärmbelästigung.
Häufigste lärmbedingte Gesundheitsstörungen waren: Magenbeschwerden, Kopfschmerzen, Kreislaufbeschwerden und Einschlafstörungen.

VII. ANHANG

1. Variablentransformation

DAUER DER TÄGLICHEN ANWESENHEIT ZUHAUSE

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(1) bis zu 12 Stunden
(2) etwa 13 bis 19 Stunden
(3) 24 Stunden

Die erste Zuordnung erfolgte aus der Stammvariablen I:
I: "Wie ist Ihr Beschäftigungsstatus?"

(1) voll berufstätig
(2) teilweise berufstätig bzw. in der Ausbildung
(3) arbeitslos, nicht berufstätig, Rentner

Die Korrektur erfolgte durch Bezugsvariablen:
II_1: "Wie lange können Sie täglich den Autobahnlärm hören?"

(0) gar nicht
(1) gelegentlich
(2) ca. eine Stunde täglich
(3) mehrere Stunden
(4) dauernd

II_2: "Wieviele Stunden sind Sie täglich außer Haus?"

(1) 12 Stunden und länger
(2) etwa 5 bis 11 Stunden
(3) bis zu 4 Stunden

Folgende Tabelle gibt die Antwortkombinationen wieder, die keine Korrektur erforderlich macht. Erst bei einer Abweichung um mehr als einen Kategorienwert erfolgte eine korrespondierende Verschiebung um eine Einheit nach oben oder unten.
Der schließlich gefundene Variablenwert für die aggregierte Variable DAUER DER TÄGLICHEN ANWESENHEIT ZUHAUSE ist ein korrigierter Wert aus drei Einzelfragen

Tabelle: DAUER DER TÄGLICHEN ANWESENHEIT ZUHAUSE

I: Stamm-variablen-werte	Bezugsvariablenwerte II_1	II_2
1	0/1/2	1
2	3	2
3	4	3

ZUFRIEDENHEIT MIT DEM GESUNDHEITSZUSTAND

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(1) nicht
(2) wenig
(3) mittelmäßig
(4) sehr

Die erste Zuordnung erfolgte aus der Stammvariablen I:

I "Sind Sie mit Ihrem Gesundheitszustand zufrieden?"

Die Antwortkategorien entsprachen den o.g. Werten.

Die Korrektur erfolgte durch Bezugsvariablen:

II_1: "Im Augenblick geht es mir gesundheitlich blendend."

II_2: "Manchmal habe ich den Verdacht an einer unentdeckten Krankheit zu leiden."

II_3: "Ich glaube, daß ich gegenüber Krankheiten anfälliger bin als die meisten Menschen."

II_4: "Mit meiner Gesundheit könnte es besser stehen."

II_5: "Über Krankheiten könnte ich so gut wie gar nicht klagen."

II_6: "Mein augenblicklicher Gesundheitszustand macht mir keine Sorgen."

II_7: "Während der letzten Jahre bin ich meistens gesund gewesen."

Folgende Antwortkategorien waren für die Bezugsvariablen gegeben:

(1) stimmt sehr
(2) stimmt ziemlich
(3) stimmt mittelmäßig
(4) stimmt wenig
(5) stimmt nicht

Folgende Tabelle gibt die Antwortkombinationen wieder, die keine Korrektur erforderlich macht. Erst bei einer Abweichung um mehr als einen Kategorienwert erfolgte eine korrespondierende Verschiebung um eine Einheit nach oben oder unten.
Der schließlich gefundene Variablenwert für die aggregierte Variable ZUFRIEDENHEIT MIT DEM GESUNDHEITSZUSTAND ist ein korrigierter Wert aus 8 Einzelfragen.

I: Stamm-variablen-werte	Bezugsvariablenwerte				
	II_1	II_2	II_3	II_4	II_5 - II_7
1	4/5	1	1/2	1/2	4/5
2	4/5	1/2	1/2	1/2	4/5
3	2/3	3/4	3/4	3/4	3/4
4	1/2	5	5	5	1/2

GESUNDHEIT - ORGANISCHE STÖRUNGEN

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(1) leidet wenig
(2) leidet mittel
(3) leidet sehr

Die erste Zuordnung erfolgte aus der aggregierten Variable ZUFRIEDENHEIT MIT DEM GESUNDHEITSZUSTAND (siehe auch Seite 113).
Die Antwortkategorien wurden auf drei Werte reduziert:

Die Werte 3 und 4 (sehr / mittelmäßig zufrieden) wurden zum neuen Wert 1 (wenig organische Störungen)
Der Wert 2 (wenig zufrieden) entsprach dem neuen Wert 2 (mittelmäßige organische Störungen).
Der Wert 1 (nicht zufrieden) entsprach dem neuen Wert 3 (leidet sehr unter organischen Störungen).

Die Korrektur erfolgte durch Bezugsvariablen:

Leiden Sie unter

II_1: gestörtem Bewegungsablauf

II_2: Rückenschmerzen

II_3: Leberfunktionsstörungen

II_4: Nierenschmerzen

II_5: Schwerhörigkeit

II_6: Fieber

II_7: Ohrenschmerzen

II_8: Atembeschwerden

II_9: Hustenanfällen

Folgende Antwortkategorien waren für die Bezugsvariablen gegeben:

(0) nie
(1) selten

(2) manchmal
(3) oft
(4) sehr oft
(5) ständig

Die Frage II_{10} hatte keine standardisierte Antwortkategorien sondern war offen:

II_{10}: "Leiden Sie noch unter weiteren Symptomen?"

Die Einteilung wurde folgendermaßen vorgenommen:

(0) keine Antwort
(1) Kriegsverletzung, Schilddrüsenkrankheit, Gallenbeschwerden, Hämorrhoiden, Bronchitis, Varizen, Wirbelsäulenbeschwerden, Pankreatitis, Herzinsuffizienz, Rheuma, Kinderlähmung
(2) Querschnittlähmung, Gehunfähigkeit, Multiple Sklerose

Folgende Tabelle gibt die Antwortkombinationen wieder, die keine Korrektur erforderlich macht. Erst bei einer Abweichung um mehr als einen Kategorienwert erfolgte eine korrespondierende Verschiebung um eine Einheit nach oben oder unten.
Der schließlich gefundene Variablenwert für die aggregierte Variable GESUNDHEIT - ORGANISCHE STÖRUNGEN ist ein korrigierter Wert aus der aggregierten Variable ZUFRIEDENHEIT MIT DEM GESUNDHEITSZUSTAND sowie 10 Einzelfragen.

I: Stammvariablenwerte	Bezugsvariablenwerte			
	II_1	II_2	II_3 - II_9	II_{10}
1	0/1	0/1	0	0
2	2/3	2/3	1/2	1
3	4/5	4/5	3/4/5	2

GESUNDHEIT - PSYCHOSOMATISCHE STÖRUNGEN

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(1) leidet wenig
(2) leidet mittel
(3) leidet sehr

Die Antwortkategorien der aggregierten Variable ZUFRIEDENHEIT MIT DEM GESUNDHEITSZUSTAND wurden auf drei Werte reduziert, wie es auf Seite 113 beschrieben ist, und dienten als Stammvariablenwerte.

Die Korrektur erfolgte durch Bezugsvariablen:

Leiden Sie unter:

II_1: Herzjagen

II_2: Sodbrennen

II_3: Bauchschmerzen

II_4: Gefühl, keine Luft zu bekommen

II_5: Magenbeschwerden

II_6: Asthmatische Becshwerden

II_7: Beklemmungen in der Brust

II_8: Würge- oder Kloßgefühl im Hals

II_9: Harndrang

II_{10}: Kopfschmerzen

II_{11}: Verdauungsstörungen

II_{12}: Halsschmerzen

II_{13}: Kreislaufbeschwerden

II_{14}: Erbrechen

Folgende Antwortkategorien waren für die o. g. Symptome gegeben:

(0) nie
(1) selten

(2) manchmal
(3) oft
(4) sehr oft
(5) ständig

Folgende Tabelle gibt die Antwortkombinationen wieder, die keine Korrektur erforderlich macht. Erst bei einer Abweichung um mehr als einen Kategorienwert erfolgte eine korrespondierende Verschiebung um eine Einheit nach oben oder unten.
Der schließlich gefundene Variablenwert für die aggregierte Variable GESUNDHEIT - PSYCHOSOMATISCHE STÖRUNGEN ist ein korrigierter Wert aus der aggregierten Variable ZUFRIEDENHEIT MIT DEM GESUNDHEITSZUSTAND sowie 14 Einzelfragen.

Stamm-variablen-werte	Bezugsvariablenwerte II_1 - II_7	II_8 - II_{14}
1	0	0/1
2	0/1	2/3
3	3/4/5	4/5

GESUNDHEIT - VEGETATIVE STÖRUNGEN

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(1) leidet wenig
(2) leidet mittel
(3) leidet sehr

Die Antwortkategorien der aggregierten Variable ZUFRIEDENHEIT MIT DEM GESUNDHEITSZUSTAND wurde auf drei Werte reduziert, wie es auf Seite 113 beschrieben ist, und dienten als Stammvariablenwerte.

Die Korrektur erfolgte durch Bezugsvariablen:

Leiden Sie unter:

II_1: Depression

II_2: Weinkrämpfe

II_3: Zittern von Händen und Füßen

II_4: Nervosität

II_5: Erschöpfungszustände

II_7: Körperliches Unwohlsein

II_8: Interesselosigkeit

II_9: Allgemeine Müdigkeit

II_{10}: Benommenheit

II_{11}: Einschlafschwierigkeiten

II_{12}: Durchschlafstörungen

II_{13}: Schweißausbrüche

II_{14}: Schwindelgefühl

II_{15}: Appetitlosigkeit

II_{16}: Hitzegefühl

Folgende Antwortkategorien waren gegeben:

(0) nie
(1) selten
(2) manchmal
(3) oft
(4) sehr oft
(5) ständig

Folgende Tabelle gibt die Antwortkombinationen wieder, die keine Korrektur erforderlich macht. Erst bei einer Abweichung um mehr als einen Kategorienwert erfolgte eine korrespondierende Verschiebung um eine Einheit nach oben oder unten.
Der schließlich gefundene Variablenwert der aggregierten Variable GESUNDHEIT - VEGETATIVE STÖRUNGEN ist ein korrigierter Wert aus der aggregierten Variable ZUFRIEDENHEIT MIT DEM GESUNDHEITSZUSTAND sowie 16 Einzelfragen.

Stamm-variablen-werte	Bezugsvariablenwerte	
	II_1 - II_4	II_5 - II_{16}
1	0	0/1
2	1/2	2/3
3	3/4/5	4/5

GEWÖHNUNGSBEREITSCHAFT

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(1) wenig
(2) mittel
(3) sehr

Die erste Zuordnung erfolgte aus der Stammvariablen I:

I: "Gleichmäßigen Verkehrslärm kann man vollständig überhören."

Folgende Antwortkategorien waren gegeben:

(1) stimmt sehr
(2) stimmt ziemlich
(3) stimmt mittelmäßig
(4) stimmt wenig
(5) stimmt nicht

Für die erste Zuordnung mußten die 5 Antwortkategorien auf 3 Werte reduziert werden.
Die Werte 4 bzw. 5 (stimmt wenig/ nicht) entsprachen dem neuen Wert 3 (wenig gewöhnungsbereit).
Die Werte 2 bzw. 3 (stimmt ziemlich/ mittelmäßig) entsprachen dem neuen Wert 2 (mittelmäßig gewöhnungsbereit).
Der Wert 1 (stimmt sehr) entsprach dem neuen Wert 1 (sehr gewöhnungsbereit).

Die Korrektur erfolgte durch Bezugsvariablen:

II_1: "An Lärm kann sich der Mensch überhaupt nicht gewöhnen."

II_2: "Auch wenn man viele Jahre an einer verkehrsreichen Straße wohnt, wird man doch stark durch den ständigen Lärm gestört."

II_3: "Ich glaube, daß man sich an die meisten Geräusche nach einiger Zeit gewöhnen kann."

II_4: "Auch wenn man viele Jahre an einer Bahnlinie wohnt, wird man doch jedesmal wieder hochschrecken, wenn ein Zug vorbeifährt."

II_5: "Mit der Zeit gewöhnt man sich an alles auch an den lautesten Lärm."

II_6: "Wenn man längere Zeit in der Nähe eines Flughafens wohnt, kann man dort genauso gut schlafen wie in einer ruhigeren Gegend."

Die Antwortkategorien entsprachen den Werten der Stammvariablen (Kategorie von 1 bis 5 wie oben angegeben).

Folgende Tabelle gibt die Antwortkombinationen wieder, die keine Korrektur erforderlich macht. Erst bei einer Abweichung um mehr als einen Kategorienwert erfolgte eine korrespondierende Verschiebung um eine Einheit nach oben oder unten.

Der schließlich gefundene Kategorienwert für die aggregierte Variable GEWÖHNUNGSBEREITSCHAFT ist ein korrigierter Wert aus 7 Einzelfragen.

I: Stammvariablenwerte	Bezugsvariablenwerte					
	II_1	II_2	II_3	II_4	II_5	II_6
1	1/2	1/2	5	1/2	5	5
2	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
3	5	5	1/2	5	1/2	1/2

LÄRMEMPFINDLICHKEIT

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(1) nicht
(2) mittel
(3) sehr

Die erste Zuordnung erfolgte aus der Stammvariablen I:

I: "Für wie lärmempfindlich - gegen Lärm aller Art - halten Sie sich ganz allgemein gesehen?"

Folgende Antwortkategorien waren gegeben:

(1) sehr
(2) ziemlich
(3) mittelmäßig
(4) wenig
(5) nicht

Für die erste Zuordnung mußten die 5 Antwortkategorien auf 3 Werte reduziert werden.
Die Werte 4 bzw. 5 (wenig/ nicht) entsprachen dem neuen Wert 1 (wenig lärmempfindlich).
Die Werte 2 bzw. 3 (ziemlich/ mittelmäßig) entsprachen dem neuen Wert 2 (mittel lärmempfindlich).
Der Wert 1 (sehr) entsprach dem neuen Wert 1 (sehr lärmempfindlich).

Die Korrektur erfolgte durch Bezugsvariablen:

II_1: "Wenn ein Hund immerzu bellt werde ich nervös."

II_2: "Ich kann nur bei völliger Stille einschlafen."

II_3: "Es stört mich, wenn immerzu die Türen knallen."

II_4: "Lautes Schreibmaschinengeklapper stört mich nicht."

II_5: "Über den Lärm der Kinder, die auf der Straße spielen, habe ich mich noch nie geärgert."

II_6: "Mir ist ziemlich egal, wie laut andere Leute ihr Radio einstellen."

II_7: "Auch wenn die Autos vor unserem Haus ein Hupkonzert veranstalten, ärgere ich mich nicht."

II_8: "Das Geräusch kreischender Bremsen kann ich nicht ertragen."

II_9: "Ein ständig tropfender Wasserhahn in einem ruhigen Raum kann mich sehr stören."

II_{10}: "Quietschende Kreide auf einer Wandtafel macht mir nichts aus."

II_{11}: "Ich bin schon oft wütend auf den Autobahnlärm gewesen."

II_{12}: "Ein Motorrasenmäher ist störender als der Autobahnlärm."

II_{13}: "Auch sehr laute Fahrzeuge auf der Autobahn haben mir noch nie etwas ausgemacht."

Folgende Antwortkategorien waren gegeben:

(1) stimmt sehr
(2) stimmt ziemlich
(3) stimmt mittelmäßig
(4) stimmt wenig
(5) stimmt nicht

Folgende Tabelle gibt die Antwortkombinationen wieder, die keine Korrektur erforderlich macht. Erst bei einer Abweichung um mehr als einen Kategorienwert erfolgte eine korrespondierende Verschiebung um eine Einheit nach oben oder unten.
Der schließlich gefundene Kategorienwert für die aggregierte Variable LÄRMEMPFINDLICHKEIT ist ein korrigierter Wert aus 14 Einzelfragen.

I: Stammvariablenwerte	Bezugsvariablenwerte					
	II_1 - II_3	II_4 - II_7	II_8	II_9	II_{10}	II_{11+12}
1	5	1/2	5	5	1/2	5
2	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
3	1/2	5	1/2	1/2	5	1/2

ÄRGER ÜBER AUTOBAHNLÄRM

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(1) nicht
(2) mittel
(3) sehr

Die erste Zuordnung erfolgte aus der Stammvariablen I:

I: "Wann haben Sie sich das letzte Mal über Autobahnlärm geärgert?"

Folgende Antwortkategorien waren gegeben:

(1) noch nie
(2) letzte Woche/letzter Monat/früher
(3) heute/gestern

Die Korrektur erfolgte durch eine Bezugsvariable:

II: "Wie lange hält der Ärger dann bei Ihnen an?"

Folgende Antwortkategorien waren gegeben:

(1) gar nicht
(2) nur einen Moment/ 5 Minuten
(3) eine Viertelstunde / länger

Folgende Tabelle gibt die Antwortkombinationen wieder, die keine Korrektur erforderlich macht. Erst bei einer Abweichung um mehr als einen Kategorienwert erfolgte eine korrespondierende Verschiebung um eine Einheit nach oben oder unten.
Der schließlich gefundene Kategorienwert für die aggregierte Variable ÄRGER ÜBER AUTOBAHNLÄRM ist ein korrigierter Wert aus 2 Einzelfragen.

I: Stammvariablenwerte	Bezugsvariablenwerte II
1	1
2	2
3	3

ANGSTBEREITSCHAFT

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(0) nein
(1) ja

Den Befragten wurde ein Katalog mit Lärmbezeichnungen vorgelegt:

dunkel, donnernd, erschreckend, bedrohlich, beängstigend, furchterregend, heulend

Folgende Antwortkategorien waren gegeben:

Ich empfinde den Lärm als...

(0) nicht
(1) etwas
(2) ziemlich
(3) sehr laut usw.

Wurde eine der o. g. Lärmbezeichnungen in die Kategorien 1, 2, 3
durch die Befragten eingestuft, erhielt die neue aggregierte Variable ANGSTBEREITSCHAFT den Wert 1 (d. h. ja).

In allen anderen Fällen erfolgte die Einordnung für die Variable ANGSTBEREITSCHAFT in die Kategorie 0 (d.h. nein).

LÄRMBELÄSTIGUNG

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(1) wenig
(2) mittel
(3) sehr

Die erste Zuordnung erfolgte aus der Stammvariablen I:

I: "Wie zufrieden sind Sie mit der Lautstärke des Autobahnlärms?"

Folgende Antwortkategorien waren gegeben:

(1) sehr
(2) ziemlich
(3) mittel
(4) wenig
(5) nicht

Für die erste Zuordnung mußten die 5 Antwortkategorien auf 3 Werte reduziert werden.
Die Werte 4 bzw. 5 (wenig/nicht zufrieden) entsprachen dem neuen Wert 3 (sehr belästigt).
Die Werte 2 bzw. 3 (ziemlich/mittel zufrieden) entsprachen dem neuen Wert 2 (mittel belästigt).
Der Wert 1 (sehr zufrieden) entsprach dem neuen Wert 1 (wenig belästigt).

Die Korrektur erfolgte durch Bezugsvariablen:

II_1: "Wie stark werden Sie gestört durch den Verkehrslärm von der Autobahn."

II_2: "Wie stark können Sie den Verkehrslärm von der Autobahn hören?"

II_3: "Wie laut ist der Autobahnlärm bei geschlossenen Fenstern zu hören?"

II_4: "Wie laut ist er bei offenem Fenster zu hören?"

II_5: "Wie laut würden Sie Ihre Wohngegend bezeichnen?"

Die Antwortkategorien entsprachen den Werten der Stammvariablen I (Kategorie von 1 bis 5 wie oben angegeben).

Folgende Tabelle gibt die Antwortkombinationen wieder, die keine Korrektur erforderlich macht. Erst bei einer Abweichung um mehr als einen Kategorienwert erfolgte eine korrespondierende Verschiebung um eine Einheit nach oben oder unten.

Der schließlich gefundene Kategorienwert für die aggregierte Variable LÄRMBELÄSTIGUNG ist ein korrigierter Wert aus 6 Einzelfragen.

I: Stammvariablenwerte	Bezugsvariablenwerte				
	II_1	II_2	II_3	II_4	II_5
1	4/5	5	4/5	4/5	5
2	2/3	3/4	2/3	2/3	3/4
3	1	1/2	1	1	1/2

STÖRUNG DER ERHOLUNG UND ENTSPANNUNG

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(1) wenig
(2) mittel
(3) sehr

Die erste Zuordnung erfolgte aus der aggregierten Variable LÄRMBELÄSTIGUNG (siehe auch Seite 127).

Die Korrektur erfolgte durch Bezugsvariablen:

II_1: "Man kann die Fenster nicht öffnen."

II_2: "Autobahnlärm hindert Entspannung und Feierabendruhe."

II_3: "Autobahnlärm hindert am Lesen oder Nachdenken."

II_4: "Man hält sich ungern im Freien auf."

Folgende Antwortmöglichkeiten waren gegeben:

(1) stimmt nie
(2) stimmt selten
(3) stimmt manchmal
(4) stimmt oft
(5) stimmt sehr oft

Folgende Tabelle gibt die Antwortkombinationen wieder, die keine Korrektur erforderlich macht. Erst bei einer Abweichung um mehr als einen Kategorienwert erfolgte eine korrespondierende Verschiebung um eine Einheit nach oben oder unten.
Der schließlich gefundene Variablenwert für die aggregierte Variable STÖRUNG DER ERHOLUNG UND ENTSPANNUNG ist ein korrigierter Wert aus der aggregierten Variable LÄRMBELÄSTIGUNG sowie 4 Einzelfragen.

Tabelle STÖRUNG DER ERHOLUNG UND ENTSPANNUNG

I: Stamm-variablen-werte	Bezugsvariablenwerte			
	II_1	II_2	II_3	II_4
1	1/2	1/2	1/2	1/2
2	3/4	3/4	3/4	3/4
3	5	5	5	5

STÖRUNG DER KOMMUNIKATION

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(1) wenig
(2) mittel
(3) sehr

Die erste Zuordnung erfolgte aus der aggregierten Variable LÄRMBELÄSTIGUNG (siehe auch Seite 127).

Die Korrektur erfolgte durch Bezugsvariablen:

II_1: "Autobahnlärm stört Unterhaltung mit Freunden."

II_2: "Man mag keinen einladen."

II_3: "Man muß lauter sprechen."

II_4: "Man muß das Radio lauter stellen."

II_5: "Autobahnlärm stört beim Fernsehen."

Folgende Antwortmöglichkeiten waren gegeben:

(1) stimmt nie
(2) stimmt selten
(3) stimmt manchmal
(4) stimmt oft
(5) stimmt sehr oft

Folgende Tabelle gibt die Antwortkombinationen wieder, die keine Korrektur erforderlich macht. Erst bei einer Abweichung um mehr als einen Kategorienwert erfolgte eine korrespondierende Verschiebung um eine Einheit nach oben oder unten.
Der schließlich gefundene Variablenwert für die aggregierte Variable STÖRUNG DER KOMMUNIKATION ist ein korrigierter Wert aus der aggregierten Variable LÄRMBELÄSTIGUNG sowie 5 Einzelfragen.

Tabelle STÖRUNG DER KOMMUNIKATION

I: Stamm-variablen-werte	Bezugsvariablenwerte				
	II_1	II_2	II_3	II_4	II_5
1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
2	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
3	5	5	5	5	5

STÖRUNG DER ZUFRIEDENHEIT UND PSYCHISCHEN AUSGEGLICHENHEIT

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(1) wenig
(2) mittel
(3) sehr

Die erste Zuordnung erfolgte aus der aggregierten Variable LÄRMBELÄSTIGUNG (siehe auch Seite 127).

Die Korrektur erfolgte durch Bezugsvariablen:

II_1: "Man kommt ungern nach Haus."

II_2: "Autobahnlärm trübt Freude am Spaziergang."

II_3: "Autobahnlärm führt zu Zank und Streit in der Familie."

II_4: "Man ist gereizt."

II_5: "Autobahnlärm verdirbt Freude an der Freizeit."

II_6: "Man erschrickt sich."

II_7:"Man bekommt Wutausbrüche."

Folgende Antwortmöglichkeiten waren gegeben:

(1) stimmt nie
(2) stimmt selten
(3) stimmt manchmal
(4) stimmt oft
(5) stimmt sehr oft

Folgende Tabelle gibt die Antwortkombinationen wieder, die keine Korrektur erforderlich macht. Erst bei einer Abweichung um mehr als einen Kategorienwert erfolgte eine korrespondierende Verschiebung um eine Einheit nach oben oder unten.
Der schließlich gefundene Kategorienwert für die aggregierte Variable STÖRUNG DER ZUFRIEDENHEIT UND PSYCHISCHEN AUSGEGLICHENHEIT ist ein korrigieter Wert aus der aggregierten Variable LÄRMBELÄSTIGUNG sowie 7 Einzelfragen.

Tabelle STÖRUNG DER ZUFRIEDENHEIT UND PSYCHISCHEN AUSGEGLICHENHEIT

I: Stammvariablenwerte	Bezugsvariablenwerte						
	II_1	II_2	II_3	II_4	II_5	II_6	II_7
1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
2	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
3	5	5	5	5	5	5	5

LÄRMDÄMMUNG

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(0) nein
(1) ja

Den Befragten wurde ein Katalog von Maßnahmen gegen den Lärm vorgelegt:

1. "Doppelfenster einbauen."
2. "Schalldämpfung an Fenstern und Türen."
3. "Lüftung durch Ventilatoren."
4. "Ohren verstopfen."

Die Antwortmöglichkeiten waren:

(0) nein
(1) ja

Wurde eine der Maßnahmen mit "ja" beantwortet, so wurde der Befragte in den Wert (1) "ja" eingestuft.

POLITISCHES ENGAGEMENT

Der Variablen wurden folgende Werte zugeordnet:

(0) nein
(1) ja

Den Befragten wurde ein Katalog von Maßnahmen gegen den Lärm vorgelegt:

1. "Mit zuständigen Politikern oder Behörden telefonieren."
2. "Einen Beschwerdebrief an zuständige Politiker oder Behörden schreiben."
3. "Eine Bürgerinitiative gegen den Verkehrslärm unterstützen."
5. "Eine Unterschriftensammlung gegen den Verkehrslärm mitunterschreiben."
6. "Teilnahme an einer Anti-Verkehrslärm-Demonstration."

Die Antwortmöglichkeiten waren:

(0) nein
(1) ja

Wurde eine der Maßnahme mit "ja" beantwortet, so wurde der Befragte in den Wert (1) "ja" eingestuft.

VII. ANHANG

2. Tabellen

Tabelle 14 Durchschlafstörung und Lärmbelastung

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressions-koeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Lärmbelastung	- 0,31	- 2,03

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Durchschlaf-störungen N = Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Lärm-belastung
0	1	%	%	Wert
31	54	36,5	42,3	2
47	43	52,2	57,7	1

Durchschlafstörungen: (0) nein (1) ja

Lärmbelastung: (1) unter 60 dB(A) (2) über 60 dB(A)

Tabelle 16 Magenbeschwerden und Alter

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressions-koeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Alter	0,33	1,99
Konstante	0,44	2,64

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Magen-beschwerden N = Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Alter
0	1	%	%	Wert
59	53	52,7	52,7	1
43	20	68,3	68,3	2

Magenbeschwerden: (0) nein (1) ja
Alter: (1) unter 50 Jahren (2) über 50 Jahre

Tabelle 18 Kreislaufbeschwerden und Geschlecht sowie Alter

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressions-koeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Alter	- 0,26	- 1,50
Geschlecht	- 0,35	- 2,14
Konstante	- 0,77	- 4,36

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Kreislauf-beschwerden N = Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Geschlecht	Alter
0	1	%	%	Wert	Wert
7	24	22,6	20,1	2	2
15	38	28,3	29,8	2	1
10	22	31,3	33,7	1	2
28	31	47,5	46,1	1	1

Kreislaufbeschwerden: (0) nein (1) ja
Geschlecht: (1) männlich (2) weiblich
Alter: (1) unter 50 Jahren (2) über 50 Jahre

Tabelle 20 Kopfschmerzen und Alter sowie Geschlecht

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressions-koeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Alter	0,61	3,51
Geschlecht	- 0,51	- 2,92
Konstante	- 0,58	- 3,36

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Kopf-schmerzen N = Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Geschlecht	Alter
0	1	%	%	Wert	Wert
6	47	11,3	15,4	2	1
22	37	37,3	33,6	1	1
14	17	45,2	38,1	2	2
18	14	56,3	63, 1	1	2

Kopfschmerzen: (0) nein (1) ja
Geschlecht: (1) männlich (2) weiblich
Alter: (1) unter 50 Jahren (2) über 50 Jahre

Tabelle 21 Einschlafschwierigkeiten und Geschlecht

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressions-koeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Geschlecht	- 0,35	- 2,25
Konstante	- 0,24	- 1,54

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Einschlaf-schwierigkeiten N = Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Geschlecht
0	1	%	%	Wert
30	54	35,7	35,7	2
48	43	52,8	52,8	1

Einschlafschwierigkeiten: (0) nein (1) ja
Geschlecht: (1) männlich (2) weiblich

Tabelle 22 Konzentrationsschwierigkeiten und Lärmbelastung

a) Koeffizientenwerte

Einflüsse	Regressions-koeffizient	Koeffizient/ Standardabweichung
Lärmbelastung:	- 0,38	- 2,43
Konstante:	- 0,38	- 2,43

b) Antwortkombinationen der Variablenwerte im Modell nach COX

Konzentrations-schwierigkeiten N = Personen		beob. Anteil	erw. Anteil	Lärmbelastung
0	1	%	%	Wert
27	58	31,8	31,8	2
45	45	50,0	50,0	1

Konzentrationsschwierigkeiten: (0) nein (1) ja
Lärmbelastung: (1) unter 60 dB(A) (2) über 60 dB(A)

Tabelle 26 Angstbereitschaft und Geschlecht

Angstbereitschaft	Geschlecht Männer	Frauen
nein	60 33,9%	66 36,3%
ja	117 66,1%	116 63,7%

CHI^2 = 0,13 Fg = 1 p = 71,9%

Tabelle 27 Angstbereitschaft und Zufriedenheit mit dem Gesundheitszustand

Angstbereitschaft	Gesundheit nicht	wenig	mittel	sehr
nein	0	14 11,2%	15 12%	96 76,8%
ja	1 0,4%	41 17,7%	41 17,7%	148 64,1%

CHI^2 = 6,4 Fg = 3 p = 9,3%

Tabelle 28 Angstbereitschaft und Gesundheit - organische Beschwerden

Angstbereitschaft	Leidet wenig	mittel	sehr
nein	108 86,4%	17 13,6%	0
ja	173 76,5%	51 22,6%	2 0,9%

CHI^2 = 1,8 Fg = 2 p = 41%

Tabelle 29 Angstbereitschaft und Gesundheit - psychosomatischen Beschwerden

Angstbereitschaft	Leidet wenig	mittel	sehr
nein	108 86,4%	17 13,6%	0
ja	173 76,5%	51 22,6%	2 0,9%

CHI^2 = 5,4 Fg = 2 p = 6,7%

Tabelle 30 Angstbereitschaft und Gesundheit - vegetative Beschwerden

Angstbereitschaft	Leidet wenig	mittel	sehr
nein	108 87,1%	16 12,9%	0
ja	192 84,6%	32 14,1%	3 1,3%

CHI^2 = 1,8 Fg = 2 p = 41%

Tabelle 31 Angstbereitschaft und Lärmempfindlichkeit

Angstbereitschaft	Lärmempfindlichkeit wenig	mittel	sehr
nein	35 29,4%	72 60,5%	12 10,1%
ja	26 11,6%	118 52,7%	80 35,7%

CHI^2 = 33,8 Fg = 2 p = 0%

Tabelle 32 Angstbereitschaft und Gewöhnungsbereitschaft

Angstbereitschaft	Gewöhnungsbereitschaft wenig	mittel	sehr
nein	40 38,8%	39 37,9%	24 23,3%
ja	102 68,5%	37 24,8%	10 6,7%

$CHI^2 = 25,3$ Fg = 2 p = 0%

Tabelle 33 Angstbereitschaft und die Bereitschaft zur Tabletteneinnahme wegen Autobahnlärm

Angstbereitschaft	Tabletteneinnahme Nein	Ja
nein	117 94,4%	7 5,6%
ja	200 86,2%	32 13,8%

$CHI^2 = 4,7$ Fg = 1 p = 3%

VIII. LITERATURVERZEICHNIS

VIII. LITERATURVERZEICHNIS

ABRAM, H. S.
Psychological responses to illness and hospitalization, Psychosom. 1969

ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR SOZIO-PSYCHOLOGISCHE FLUGLÄRM-UNTERSUCHUNGEN (HRSG. 1974)
Untersuchungen über den Fluglärm und seine Wirkungen im Gebiet von drei Schweizer Zivilflughäfen.
Eidgen. Luftamt, Bern, 1971/1972

AUBREE D. , AUZOU S. , RAPIN J. M.
Le bruit des rues et la gêne exprimée par les riverains
C.S.T.B. Nr. 138. Cahier 1174. 1973

BERANEK, L. L.
General Airocraft Noise. ASHA Reports Nr. 4. 19, S.25
Proc. Conf. Noise as a Public Health Hazard, Washington June 13-14. 1968

BIRKMAYER W. , WINKLER W.
Klinik und Therapie der vegetativen Funktionsstörungen, Springer Verlag Wien. 1951

BOLT, BERANEK, NEWMAN
in Urban Traffic Noise. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development. O.E.C.D., DAS / CSI 68.47 1969

BRÄUTIGAM W. , CHRISTIAN P.
Psychosomatische Medizin, Thieme Verlag, 1981

BRITISH NOISE REPORT
Committee on the Problem of Noise: Noise final report.
London: H.M. Stationary Office. 1963

BRUCKMAYER F. , LANG J.

Störung durch Verkehrslärm in Unterrichtsräumen. Österr. Ingenieur Zeitung 113, S. 73-77. 1968

BUHLERT K. J. , HECKL M.
Erhebungen zur Lärmbelastung durch Straßenverkehr.
Umweltbundesamtbericht Nr. 5. Berlin. 1975

BUNDESGESUNDHEITSAMT
in: Drucksache 183, 12. Oktober 1978, des Ausschusses
für Verkehr und für das Post- und Fernmeldewesen des
Deutschen Bundestages. 1978

DELIUS L. , FAHRENBERG J.
Psychovegetative Syndrome, Thieme Verlag Stuutgart. 1966

CEDERLÖF R. , JONSSON E. , KAJLAND A.
Annoyance reactions to noise from motor vehicles.
An experimental study, Acustica 13, S. 270. 1963

DUBOS R.
The Mirage of Health. New York, Harper & Brothers. 1959

DFG
Forschungsbericht Fluglärmwirkungen: Eine interdiszi-
plinäre Untersuchung und die Auswirkungen des Flug-
lärms auf den Menschen. T. 1-3 . Hrsg. Deutsche For-
schungsgemeinschaft Boppard, Harald Bolt Verlag 1974

EIFF A. W. VON
Gegenwärtige Vorstellungen zur Pathogenese der essen-
tiellen Hypertonie. Hippokrates 43, S. 18-30. 1972

EIFF A. W. VON
in: Drucksache 183, 12. Oktober 1978, des Ausschusses
für Verkehr und für das Post- und Fernmeldewesen des
Deutschen Bundestages. 1978

EMNID
Emnid-Institut, persönliche Mitteilung vom 20.1.1977,
an Umweltgutachten 1978 (siehe dort)

ENGEL G. L.
Psychisches Verhalten in Gesundheit und Krankheit,
Verlag Hans Huber Bern. 1970

FEDERHEN L.
Der Arzt des öffentlichen Gesundheitsdienstes, S. 1058,
Thieme Verlag Stuttgart. 1967

FERBER CH. VON
Vom Nutzen der Soziologie für die Medizin. Arbeitsmedizin- Sozialmedizin-Arbeitshygiene (ASA), S. 213-217.
8/ 1970

FINKE H.-O. , GUSKI R. , ROHRMANN B.
Konzeption und erste Ergebnisse einer interdisziplinären Untersuchung zum Problem Großstadtlärm. Kampf dem Lärm,
Heft 5 / 24 / S. 128-131 , 1977

FREIDSON E.
Profession of medicine, New York. 1970

GRANDJEAN E. , GILGEN A.
Umwelthygiene in der Raumplanung . Ott Verlag Thun
und München, 1965

GRIEFAHN B. , JANSEN G. , KLOSTERKÖTTER W.
Zur Problematik lärmbedingter Schlafstörungen. Eine Auswahl von Schlaf-Literatur. Umweltbundesamtbericht
Nr. 4, Berlin. 1976

HAWEL W.
Untersuchung eines Bezugssystems für die psychologische Schallbewertung. Arbeitswiss. 6 Nr. 2. 1967

HEIMERL G. , HOLZMANN E.
Ermittlung der Belästigung durch Verkehrslärm in Abhängigkeit von Verkehrsmittel und Verkehrsdichte in einem Ballungsgebiet (Straßen- und Eisenbahnverkehr). Kampf d. Lärm 26,
S. 64-69. 1979

HOLMES T. H. , RAHE R.H.
The social readjustment rating scale. J. Psychosom. Res. 11, S. 213-218. 1967

ISING H. , MARKERT B. , GÜNTHER T. , GUSKI R. , SCHULZ P.
Zur Gesundheitsgefährdung durch Verkehrslärm. Z. Lärmbekämpfung 27, S. 1-8, 1980

JANSEN G. , REHM S. , GROS E.
Untersuchungen zur Frage der Lärmempfindlichkeit. Z. Lärmbekämpfung 27, S. 9-12, 1980

JASPERS K.
Allgemeine Psychopathologie. Springer Verlag Berlin. 1946

KASL ST. , COBB S.
Some psychological factors associated with illness behavior and selected illness. J. Chron. Diss. 17, S. 325 -345, 1964

KASTKA J. , BUCHTA E.
Zum Inhalt der Belästigungsreaktion auf Straßenverkerkehrslärm. Kampf d. Lärm 24, Nr. 6, S. 158-166. 1977

KASTKA J. , BUCHTA E.
Die Störwirkung von Autobahnlärm auf die Anlieger. Eigendruck des Institutes für Hygiene der Universität Düsseldorf. 1978

KASTKA J.
Psychologische Indikatoren der Verkehrslärmbelästigung in: Akustik zwischen Physik und Psychologie (Hrsg. A. Schick), Klett-Cotta Verlagsgemeinschaft. 1981

KLOSTERKÖTTER W.
Lärmwirkungen Ergebnisse und Aufgaben der medizinischen Lärmforschung. Kampf d. Lärm 15, Nr. 6, S. 141-149. 1968

KLOSTERKÖTTER W.
Gesundheitliche Bedeutung des Lärms. Zentralbl. Bakteriol. 212, S. 336-353. 1970

KLOSTERKÖTTER W. , GONO F.
Quellen und gesundheitliche Wirkungen des Lärms. Zentralb. Bakteriol. 155, S. 300-314. 1971

KLOSTERKÖTTER W.
Belastbarkeit von Menschen durch Geräusche im Hinblick auf die Immissionsrichtwerte. Schriftenreihe Städtebauliche Forschung des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Nr. 03.031. 1974

KLOSTERKÖTTER W.
Die Belastung der Umwelt in: Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt. (Hrsg. Buchwald und Engelhardt). BLV-Verlagsgesellschaft, München, Bern, Wien, S. 189-225. 1978

KNIPSCHILD P.
Medical effects of aircraft noise: Community cardiovascular survey. Int. Arch. Occup. Environ. Health 40, S. 185-190. 1977

KOHLHAUSEN K.
Die ärztliche Begutachtung in der Krankenversicherung in: Handbuch für das öffentlche Gesundheitswesen Band 5

LANGDON F. J.
The problem of measuring the effects of traffic noise, in: Road Traffic Noise, Applied Science Publishers LTD London. 1975

LANGENMAYR A.
Krankheit als psycho-soziales Phänomen, Verlag für Psychologie, Göttingen, Toronto,Zürich, S. 12, 1980

LAZARUS R. S. , COHEN J. B.
Environmental Stress in Human Behavior and Environment, Vol. 2 edited J. Altman and J.F. Wohlwill, Plenum Press New York and London. 1977

LEHMANN G. , TAMM J.
Die Beeinflussung vegetativer Funktionen des Menschen durch Geräusche. Forschungsbericht des Landes NRW, Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen. Heft 257. 1956

LEHMANN G. , MEYER-DELIUS J.
Gefäßreaktionen der Körperperipherie bei Schalleinwirkung. Forschungsbericht des Landes NRW. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, Heft 517. 1958

LEHMANN G.
Die Einwirkungen des Lärms auf den Menschen. Arbeitsgemeinschaft für die Forschung des Landes NRW. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen. Heft 94. 1961

LINDVALL T. , RADFORD E. P.
Measurement of Annoyance Due to Exposure to Environmental Factors. Environmental Research 6, S.1-36. 1973

MOOS R. H.
Coping with physical illness. Plenum Medical Book Company, New York and London. 1977

NEUS H.
Auswirkungen des Lärms auf den Blutdruck. Z. Lärmbekämpfung 28, S. 105-110. 1981

PALMORE E. , LUIKART C.
Health and social factors related to life satisfaction. J. Health Soc. Behavior. 1972

PAYKEL E. S. , MYERS J. K. , DIENELT M. N. , KLERMANN G. L. LINDENTHAL J. J. , PEPPER M. P.
Life events and depression: A controlled study. Archive of General Psychiatry 40, S. 344-357. 1969

PFLANZ M.
Gesundheitsverhalten. Mensch und Medizin 6, S.173-186. 1965

ROHRMANN B. , FINKE H.-O. , GUSKI R. , SCHÜMER R. , SCHÜMER-KOHRS A.
Fluglärm und seine Wirkungen auf den Menschen. Huber, Bern. 1978

RUCKER A.
Straßenverkehrslärm in Wohngebieten. Kampf d. Lärm 22, S.72.1975

SARASON I. G.
Anxiety and self-preoccupation in: Sarason and Spielberger (Hrsg.) Stress and Anxiety, Band 2, S. 27-44, New York Wiley. 1975

SCHÖNPFLUG W. , KAUSCHE J. , WIELAND R.
Verkehrslärm in der Freizeit, Kampf d. Lärm 25, S.21-25. 1978

SCHRÖDER E.
Lärm - Entwurf einer Definition, Kampf dem Lärm 28, S. 154-155. 1981

SCHÜFFEL W.
Arbeitsansätze in der heutigen Psychosomatik: Angst, Streß und körperliches Geschehen. Z. Psychoth. Med. Psych. 25, S. 1-15. 1975

SELYE H.
Einführung in die Lehre vom Adaptationssyndrom, Thieme Verlag Stuttgart. 1953

STATISTISCHES BUNDESAMT
Bauwirtschaft, Bautätigkeit, Wohnungen 1%-Wohnungsstichprobe 1972. Heft 6 Wohnsituation der Familien, Heft 7 Städtebauliche Grunddaten. Kohlhammer Verlag Stuttgart und Mainz. 1972

SYR S.
Institut für Arbeitspsychologie der Eidgen. Hochschule Zürich. Seminar Humanökologie und Ergonomie, 1.3.-5.3.1982 Sils Maria (Schweiz)

THIELE W.
Das psycho-vegetative Syndrom, sein Wesen und seine Behandlung. Die Medizinische Welt (1), S. 9-13. 1966

UEXKÜLL TH. VON
Funktionelle Syndrome in psychosomatischer Sicht, Klinik der Gegenwart Band IX, S. 299-302. 1960

UMWELTGUTACHTEN
Hrsg. vom Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, W. Kohlhammer Verlag Stuutgart und Mainz. 1978

VALLET M.
Revue general des routes et des aerodromes 51, Nr.527 S. 49-51. 1977

WANNER U.
Belästigung von Anwohnern verkehrsreicher Straßen durch Lärm. Vortrag Mainz, 27.9.1976, und persönliche Mitteilung an Umweltgutachten 1978

WANNER U. , WEHRLI B. , NEMECEK J. , TURRIAN v.
Die Belästigung der Anwohner verkehrsreicher Straßen durch Lärm und Luftverunreinigungen, Sozial- und Präventivmedizin 22, S. 108-115. 1977

WOLFF H. G.
Stress and disease. Charles Thomas Publisher, Springfield Illinois. 1968

Herrn Prof. Dr. med. H.-W. Schlipköter möchte ich für die Möglichkeit, in seinem Institut zu arbeiten, und für die Durchsicht der Arbeit danken.

Herrn dipl.-psych. J. Kastka danke ich für die Überlassung des Themas und die Beratung.

Für die unmittelbare Betreuung, die hilfreiche Unterstützung und die wissenschaftliche Beratung bei der Erstellung der Arbeit danke ich besonders Frau dipl.-biol. B. Molik.

LEBENSLAUF

Veronika Balke

23. 12. 1956	Geburt als zweites von drei Kindern der Eheleute Karl-Heinz Balke, Pharmareferent, und Hildegard Balke, geborene Schulte-Bahrenberg, in Essen
1963 - 1967	Besuch der Volksschule in Essen-Heisingen
1967 - 1975	Besuch der Marienschule, eines neusprachlichen Mädchengymnasiums in Essen-Werden. In dieser Schule konnte ich die Quinta überspringen und legte am 2. Juni 1975 die Reifeprüfung ab.
Sept. 1975	Besuch eines Schwesternhelferinnenlehrgangs vom Deutschen Roten Kreuz
Okt. 1975 - April 1976	Beschäftigung als Altenpflegehelferin im Altenheim St. Georg in Essen-Heisingen
April 1976	Beginn des Studiums der Medizin an der Universität Düsseldorf
April 1981 - März 1982	Praktisches Jahr im Marien-Hospital, Düsseldorf, mit dem Wahlfach Gynäkologie
April 1982	Drittes Staatsexamen
1. Okt. 1982	Assistenzärztin in der Frauenklinik des Städtischen Krankenhauses Remscheid-Lennep